

D.J.
#3 12-12-01
Priority Papers

(Translation)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application : September 26, 2000

Application Number : Patent Appln. No. 2000-293168

Applicant(s) : MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO.,
LTD.

JCE21 U.S. PTO
09/963902
09/26/01

Wafer
of the
Patent
Office

June 15, 2001

Kozo OIKAWA

Commissioner,
Patent Office

Seal of
Commissioner
of
the Patent
Office

Appln. Cert. No.

Appln. Cert. Pat. 2001-3056531

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 9月26日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-293168

出 願 人
Applicant(s):

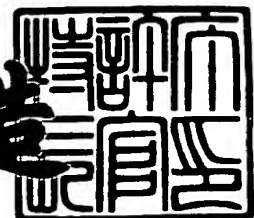
松下電器産業株式会社



2001年 6月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3056531

【書類名】 特許願

【整理番号】 2022520096

【提出日】 平成12年 9月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04S 5/00
H04R 5/033
G10K 15/08

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 橋本 裕之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 寺井 賢一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 角張 勲

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078282

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 秀策

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001878

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9303919

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 信号処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力信号における音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を示す入力属性を判定する入力属性判定手段と、

入力信号がチャンネル毎にデコードされた後の各オーディオ信号を信号処理する入力信号処理手段と

を有し、

前記入力属性判定手段の判定出力に応じて、前記入力信号処理手段における信号処理の総演算量が入力属性に関わらず略等しくなるように前記入力信号処理手段の演算量を制御することを特徴とする信号処理装置。

【請求項 2】 前記入力信号処理手段は、DSP（デジタルシグナルプロセッサ）あるいはMPU（マイクロプロセッサユニット）における複数のプログラムにより構成され、前記入力属性判定手段の判定出力に応じて、各プログラムを切換えることにより信号処理演算量を制御することを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

【請求項 3】 音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数に変化があった場合、プログラムの初期化を実行することを特徴とする請求項 2 記載の信号処理装置。

【請求項 4】 前記入力属性判定手段は、記録媒体に記録されている入力属性情報を検出することにより、音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を判定することを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

【請求項 5】 前記入力属性判定手段は、音源からのビットストリーム信号をデコードして複数のオーディオ信号を生成するデコーダからの入力属性検出信号により、音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を判定することを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

【請求項 6】 前記入力属性判定手段は、音源からのビットストリーム信号をデコードして複数のオーディオ信号を生成するデコーダを含み、前記デコーダ

において音源からのビットストリーム信号をデコードする過程で音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を判定することを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

【請求項 7】 前記入力属性判定手段は、デコード後の複数のオーディオ入力信号の各信号レベルを検出することで音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を判定する入力判定回路を備えることを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

【請求項 8】 前記入力属性判定手段は、入力属性を入力する属性入力回路を含み、その入力情報より音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を判定することを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

【請求項 9】 前記入力信号処理手段は、伝達関数補正回路と、反射音付加回路とを含み、

デコード後の各オーディオ入力信号を前記伝達関数補正回路と前記反射音付加回路においてそれぞれ信号処理し、前記伝達関数補正回路と前記反射音付加回路の各出力信号を加算し、その加算信号を 2 個のスピーカあるいはヘッドホンに入力することにより、所定位置に設置した複数のスピーカから再生する音響特性に略等しい音像定位制御を行うことを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

【請求項 10】 前記入力信号処理手段は、伝達関数補正回路と、反射音付加回路とを含み、

デコード後の各オーディオ入力信号を前記伝達関数補正回路で信号処理し、前記伝達関数補正回路の出力信号を前記反射音付加回路で信号処理し、前記反射音付加回路の出力信号を 2 個のスピーカあるいはヘッドホンに入力することにより、前記所定位置に設置した複数のスピーカから再生する音響特性に略等しい音像定位制御を行うことを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

【請求項 11】 前記伝達関数補正回路は、所定位置に設置した複数のスピーカから受聴者耳元までの直接音成分の音響特性を主に再現することを特徴とする請求項 9 あるいは 10 記載の信号処理装置。

【請求項 12】 前記反射音付加回路は、所定位置に設置した複数のスピーカから受聴者耳元までの反射音成分の音響特性を主に再現することを特徴とする

請求項 9 あるいは 1 0 記載の信号処理装置。

【請求項 1 3】 前記伝達関数補正回路は、複数のデジタルフィルタを含み、音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数に応じて、前記各デジタルフィルタのタップ数を調整することを特徴とする請求項 9 あるいは 1 0 記載の信号処理装置。

【請求項 1 4】 前記反射音付加回路は、直列接続された複数の遅延器とレベル調整器とを含み、音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数に応じて、前記遅延器およびレベル調整器の個数を調整することを特徴とする請求項 9 あるいは 1 0 記載の信号処理装置。

【請求項 1 5】 前記入力信号処理手段は、デコード後のオーディオ入力信号のチャンネル数がフロント L、R 信号の 2 チャンネルである音声コーディング方式の場合、フロント L 信号とフロント R 信号を加算してレベル調整することによりセンター信号を生成し、そのセンター信号をフロント L、R 信号と同様にそれぞれ音像定位制御することを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

【請求項 1 6】 前記入力信号処理手段は、デコード後のオーディオ入力信号のチャンネル数がフロント L、R 信号の 2 チャンネルである音声コーディング方式の場合、フロント L 信号とフロント R 信号を減算することによりサラウンド信号を生成し、そのサラウンド信号をフロント L、R 信号と同様にそれぞれ音像定位制御することを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

【請求項 1 7】 前記入力信号処理手段は、デコード後のオーディオ入力信号のチャンネル数が 5、1 チャンネルあるいは 5 チャンネルである音声コーディング方式の場合、サラウンド L 信号とサラウンド R 信号を加算してレベル調整することによりサラウンドバック信号を生成し、そのサラウンドバック信号を他のチャンネル信号と同様にそれぞれ音像定位制御することを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はマルチチャンネルオーディオ信号の再生機能を有する信号処理装置に

関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、DVD（VIDEO、AUDIO）などの再生装置において、ドルビーAC-3やDTSなどの音声コーディング方式に代表されるマルチチャンネルオーディオ信号が扱われるようになってきた。このマルチチャンネルオーディオ信号の再生には、通常、視聴者の前方や後方に複数個のスピーカを使用する（各チャンネル信号毎に1つつスピーカを使用する）。

【0003】

例えば図30は、ドルビーAC-3やDTSなどの5.1チャンネルオーディオ信号をスピーカ再生する場合を示している。このように6個のスピーカ5a～5fが必要となる。

【0004】

しかし、住宅事情などの理由から、全ての視聴者が6個のスピーカ（スピーカを駆動するためのアンプなども含む）を揃えられるとは限らない。通常、CDなど従来のオーディオ装置は左右2チャンネル信号を基本としているため、少なくとも2個のスピーカであれば大部分の視聴者が揃えることができる。しかし、マルチチャンネル信号をそのまま2個のスピーカで再生しても希望する音場効果は得られない。

【0005】

また、例えば深夜にDVDを楽しむ場合、近所迷惑などの理由から、スピーカで大音量再生ができないことも考えられる。この場合、ヘッドホンを使用すれば音量の問題は解決できるが、ヘッドホンの左右2個のスピーカでマルチチャンネル信号を再生しなければならず、希望する効果は得られない。さらに、ヘッドホンに特有な音像の頭内定位という問題が発生する。

【0006】

よって、ドルビーAC-3やDTSなどのマルチチャンネルオーディオ信号を2個のスピーカで再生する、あるいはヘッドホンで再生する信号処理装置が、色々と考案・提案されている。

【0007】

例えば図29は、特開平11-55799号公報に示される従来の信号処理装置である。

【0008】

以下、図面を参照しながら従来の信号処理装置について説明する。

【0009】

図29は、従来の信号処理装置のブロック図を示すものである。

【0010】

図29において、2は音源であるDVDプレーヤ、3はDVDプレーヤ2からのビットストリーム信号をデコードするデコーダ、5a～5bは音像定位制御されたオーディオ信号を図示しないアンプを介して再生するスピーカ、6は音像定位制御されたオーディオ信号を図示しないアンプを介して再生するヘッドホン、25aは第1のデジタル処理回路、25bは第2のデジタル処理回路、26a～26pはFIRフィルタ、27a～27dは加算器である。

【0011】

図29に示す信号処理装置の動作を以下に説明する。

【0012】

DVDプレーヤ2からのビットストリーム信号は、デコーダ3によってウーファースignal、センター信号、フロントR信号、フロントL信号、サラウンドR信号、サラウンドL信号にデコードされ、第1のデジタル信号処理回路25aに入力される。第1のデジタル信号処理回路25aは、FIRフィルタ26a～26lによって各信号の音像定位処理を行う。ここでは、スピーカ5a～5bだけを用いて恰も図30に示す6個のスピーカ5a～5f構成で再生しているように制御される。

【0013】

例えば図29のセンタースピーカ5cからの音を再現する場合を考える。FIRフィルタ26cの伝達関数をX1、FIRフィルタ26dの伝達関数をX2とすると、(数1)が成立する。

【0014】

【数 1】

$$CR = S_{rr} X_1 + S_{lr} X_2$$

$$CL = S_{rl} X_1 + S_{ll} X_2$$

(数 1) の連立方程式が成立する X_1 、 X_2 を求めれば、スピーカ 5a～5b によるセンタースピーカ 5c の再生 (図 29 の点線で示すスピーカを表す) が実現できる。

【0015】

つまり、FIR フィルタ 26c～26d は、(数 2) となる係数を求めればよい。

【0016】

【数 2】

$$X_1 = (S_{ll} CR - S_{lr} CL) / (S_{rr} S_{ll} - S_{rl} S_{lr})$$

$$X_2 = (S_{rr} CL - S_{rl} CR) / (S_{rr} S_{ll} - S_{rl} S_{lr})$$

以上を他のチャンネル信号にも同様に行うことで、スピーカ 5a～5b だけを用いて恰も図 30 に示す 6 個のスピーカ 5a～5f 構成で再生しているように制御することができる。

【0017】

次に、第 1 のデジタル信号処理回路 25a の出力は第 2 のデジタル信号処理回路 25b に入力され、ここでヘッドホン 6 を使用する場合の音像定位制御が行われる。つまり、ヘッドホン 6 を用いて恰もスピーカ 5a～5b で再生しているように制御される。

【0018】

FIR フィルタ 26m の伝達関数を Y_1 、FIR フィルタ 26n の伝達関数を Y_2 、FIR フィルタ 26o の伝達関数を Y_3 、FIR フィルタ 26p の伝達関数を Y_4 とすると、(数 3) が成立する。

【0019】

【数 3】

$$S_{rr} = H_{rr} Y_1$$

$$S_{rl} = H_{ll} Y_2$$

$$S1r = Hrr \cdot Y3$$

$$S1l = H1l \cdot Y4$$

ただし、 Hrr はヘッドホン6の右スピーカと右耳元の伝達関数であり、 $H1l$ はヘッドホン6の左スピーカと左耳元の伝達関数である。各方程式が成立する $Y1$ 、 $Y2$ 、 $Y3$ 、 $Y4$ を求めれば、ヘッドホン6によるスピーカ5a～5bの再生が実現できる。

【0020】

つまり、FIRフィルタ26m～26pは、(数4)となる係数を求めればよい。

【0021】

【数4】

$$Y1 = Sr r / Hrr$$

$$Y2 = Sr l / H1l$$

$$Y3 = S1r / Hrr$$

$$Y4 = S1l / H1l$$

次に、他の従来 of 信号処理装置について説明する。

【0022】

図31は、他の従来 of 信号処理装置のブロック図を示すものである。

【0023】

図31において、2は音源であるDVDプレーヤ、3はDVDプレーヤ2からのビットストリーム信号をデコードするデコーダ、4は音像定位制御を行うDSP、5a～5bはDSP4によって音像定位制御されたオーディオ信号を図示しないアンプを介して再生するスピーカ、6はDSP4によって音像定位制御されたオーディオ信号を図示しないアンプを介して再生するヘッドホン、7はDSP4のプログラムにより構成された伝達関数補正回路、9a～9lは伝達関数補正回路7を構成するFIRフィルタ、11a～11bはDSP4のプログラムにより構成された加算器、12a～12bはDSP4のプログラムにより構成された減算器、13a～13bはDSP4のソフトウェアにより構成されたクロストークキャンセル回路である。

【0024】

図31に示す信号処理装置の動作を以下に説明する。

【0025】

DVDプレーヤ2からのビットストリーム信号は、デコーダ3によってウーファースignal、センター信号、フロントR信号、フロントL信号、サラウンドR信号、サラウンドL信号にデコードされ、DSP4に入力される。DSP4は伝達関数補正回路6によって各信号の音像定位処理を行う。その各出力信号を加算器11a~11bで左右2チャンネル信号とし、ヘッドホン6あるいはスピーカ5a~5bに出力する。スピーカ5a~5bを使用する場合は、クロストークキャンセル回路13a~13bと減算器12a~12bにより、スピーカ5a~5bから左右耳元へのクロストーク伝達関数 S_{r1} 、 S_{l1r} の影響を除去する構成になっている。

【0026】

伝達関数補正回路7では、スピーカ5a~5bあるいはヘッドホン6を用いる場合の各チャンネル信号に音像定位制御を施す。具体的には、FIRフィルタ9a~9lにおいて個々の伝達関数を示す係数と畳込み処理される。

【0027】

例えば図30のセンタースピーカ5cからの音をスピーカ5a~5bを用いて再現する場合を考える。FIRフィルタ9cの伝達関数を X_1 、FIRフィルタ9dの伝達関数を X_2 とする。

【0028】

ところでクロストークキャンセル回路13a~13bは、加算器11aの出力信号からクロストークキャンセル回路13bの出力信号を減算することで右スピーカ5aから左耳のクロストーク伝達関数 S_{r1} を打消し、また加算器11bの出力信号からクロストークキャンセル回路13aの出力信号を減算することで左スピーカ5bから右耳のクロストーク伝達関数 S_{l1r} を打消すように働くので、(数5)が成立する。

【0029】

【数5】

クロストークキャンセル回路 13a の伝達関数 = S_{r1} / S_{l1}

クロストークキャンセル回路 13b の伝達関数 = S_{lr} / S_{rr}

【0030】

【数6】

$$CR = S_{rr} \{X1 - (S_{lr} / S_{rr}) X2\} + S_{lr} \{X2 - (S_{r1} / S_{l1}) X1\}$$

$$CL = S_{r1} \{X1 - (S_{lr} / S_{rr}) X2\} + S_{l1} \{X2 - (S_{r1} / S_{l1}) X1\}$$

(数6) の連立方程式が成立する $X1$ 、 $X2$ を求めれば、スピーカ 5a ~ 5b によるセンタースピーカ 5c の再生 (図 31 の点線で示すスピーカを表す) が実現できる。

【0031】

つまり、FIR フィルタ 9c ~ 9d は、(数7) となる係数を求めればよい。

【0032】

【数7】

$$X1 = S_{l1} CR / (S_{rr} S_{l1} - S_{r1} S_{lr})$$

$$X2 = S_{rr} CL / (S_{rr} S_{l1} - S_{r1} S_{lr})$$

以上を他のチャンネル信号にも同様に行うことで、スピーカ 5a ~ 5b だけを用いて恰も図 30 に示す 6 個のスピーカ 5a ~ 5f 構成で再生しているように制御することができる。

【0033】

次に、例えば図 30 のセンタースピーカ 5c からの音をヘッドホン 6 を用いて再現する場合を考える。FIR フィルタ 9c の伝達関数を $X1$ 、FIR フィルタ 9d の伝達関数を $X2$ とすると、(数8) が成立する。

【0034】

【数8】

$$CR = H_{rr} X1$$

$$CL = H_{ll} X2$$

ただし、 H_{rr} はヘッドホン 6 の右スピーカと右耳元の伝達関数であり、 H_{ll}

1はヘッドホン6の左スピーカと左耳元の伝達関数である。各方程式が成立する $X1$ 、 $X2$ を求めれば、ヘッドホン6によるセンタースピーカ5cの再生が実現できる。

【0035】

つまり、FIRフィルタ9c～9dは、(数9)となる係数を求めればよい。

【0036】

【数9】

$$X1 = CR / H_{rr}$$

$$X2 = CL / H_{ll}$$

以上を他のチャンネル信号にも同様に行うことで、ヘッドホン6を用いて恰も図30に示す6個のスピーカ5a～5f構成で再生しているように制御することができる。

【0037】

上記説明からも明らかなように、この従来例ではスピーカ5a～5bを使用する場合とヘッドホン6を使用する場合でFIRフィルタ9a～9lの係数を変更する必要がある。

【0038】

ところでこの従来例では、FIRフィルタ9a～9lで反射音を含む伝達関数を実現しようとしているため、FIRフィルタ9a～9lのタップ数はその模擬している部屋のインパルス応答を十分表現できるものでなければならない。図32と図33は、タップ数が1024(図31のFIRフィルタ9a～9lにおいて、(1024)となっているのはタップ数を表している)の場合の係数を示している。図33は、反射音成分が分かりやすいように、図32をレベル方向に拡大したものである。サンプリング周波数が48kHzなので1024タップの時間長は約21msecとなり、これを距離換算すれば約6mとなる。よって、おおよその目安でいうと、8畳のリスニングルームで1次反射音が何とか収まる程度であり、残響成分などの高次反射音は全く表現できない。また、8畳以上の大きな部屋を想定する場合、1次反射音さえ収まらなくなり、更なる長タップ化が必要となる。それに応じて演算量とメモリ容量が増大する。

【 0 0 3 9 】

さらに、他の従来の信号処理装置について説明する。

【 0 0 4 0 】

図 3 4 は、他の従来の信号処理装置のブロック図を示すものである。

【 0 0 4 1 】

図 3 4 において、2 は音源である DVD プレーヤ、3 は DVD プレーヤ 2 からビットストリーム信号をデコードするデコーダ、4 は音像定位制御を行う DSP、5 a ～ 5 b は DSP 4 によって音像定位制御されたオーディオ信号を図示しないアンプを介して再生するスピーカ、6 は DSP 4 によって音像定位制御されたオーディオ信号を図示しないアンプを介して再生するヘッドホン、7 は DSP 4 のプログラムにより構成された伝達関数補正回路、8 は DSP 4 のプログラムにより構成された反射音付加回路、9 a ～ 9 1 は伝達関数補正回路 7 を構成する FIR フィルタ、1 0 a ～ 1 0 1 は反射音付加回路 8 を構成する遅延回路、1 1 a ～ 1 1 b は DSP 4 のプログラムにより構成された加算器、1 2 a ～ 1 2 b は DSP 4 のソフトウェアにより構成された減算器、1 3 a ～ 1 3 b は DSP 4 のソフトウェアにより構成されたクロストークキャンセル回路である。

【 0 0 4 2 】

図 3 4 は、図 3 1 の伝達関数補正回路 7 に直列に反射音付加回路 8 を挿入した構成となっているだけである。その分、伝達関数補正回路 7 を構成する FIR フィルタ 9 a ～ 9 1 のタップ数を短くしている（例では 1 2 8 タップ）。つまり、伝達関数補正回路 7 と反射音付加回路 8 で図 3 1 の長タップの場合の伝達関数補正回路 7 と同等の伝達関数を実現しようとしたものである。

【 0 0 4 3 】

図 3 5 は、反射音付加回路 8 における遅延回路 1 0 a ～ 1 0 1 の各内部構成を示している。

【 0 0 4 4 】

図 3 5 において、1 4 a ～ 1 4 N は N 個の遅延器、1 5 a ～ 1 5 N は N 個のレベル調整器、1 6 a ～ 1 6 N は N 個の f 特調整器、1 7 a ～ 1 7 N は N 個の加算器である。

【 0 0 4 5 】

遅延回路 1 0 a ~ 1 0 1 への入力信号は、加算器 1 7 a ~ 1 7 N を経由してそのまま出力されると共に、遅延器 1 4 a ~ 1 4 N でそれぞれ所定の遅延時間が与えられ、その出力がレベル調整器 1 5 a ~ 1 5 N でそれぞれレベル調整され、そして f 特調整器 1 6 a ~ 1 6 N でそれぞれ所定の周波数特性の調整（例えばある周波数帯域成分のレベルを上げ下げしたり、あるいはローパスフィルタ特性が与えられるなど）が行われ、加算器 1 7 a ~ 1 7 N で遅延回路 1 0 a ~ 1 0 1 への入力信号を含む各信号と加算される。すなわち、遅延回路 1 0 a ~ 1 0 1 では、入力信号である直接音成分（つまり F I R フィルタ 9 a ~ 9 1 の出力信号）に、遅延器 1 4 a ~ 1 4 N とレベル調整器 1 5 a ~ 1 5 N と f 特調整器 1 6 a ~ 1 6 N と加算器 1 7 a ~ 1 7 N によって、N 個（あるいは N 発）の独立した反射音成分を付加することになる。

【 0 0 4 6 】

よって、直接音成分以外の信号、すなわちインパルス応答の前方部（床の 1 次反射音などは比較的前方部にある）から後方部成分（残響成分など）を反射音付加回路 8 で実現している。つまり、反射音付加回路 8 は、模擬したいリスニングルームのインパルス応答をシミュレーションしていることになる。そのため、伝達関数補正回路 7 における F I R フィルタ 9 a ~ 9 1 のタップ数を短くすることができる。なぜなら、図 3 1 の場合と異なり、F I R フィルタ 9 a ~ 9 1 はリスニングルーム全体のインパルス応答ではなく直接音成分のみを表現できればいいからである。この場合の直接音成分の測定は無響室で行えばよい。図 3 6 は、タップ数が 1 2 8（図 3 4 の F I R フィルタ 9 a ~ 9 1 において、（1 2 8）となっているのはタップ数を表している）の場合の無響室で測定した係数を示している。

【 0 0 4 7 】

ところで、遅延回路 1 0 a ~ 1 0 1 の演算時間は長タップの F I R フィルタと比較して通常少なく抑えることができるため、図 3 1 の構成よりも演算時間を削減できる。

【 0 0 4 8 】

以上のように、図 3 4 の構成では演算量を削減しながら図 3 1 の構成と同程度の音像定位制御効果が得られる。

【 0 0 4 9 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 2 9 に示す従来の装置では、第 1 のデジタル処理回路 2 5 a でスピーカ 5 a ~ 5 b 用のマルチチャンネル信号の仮想的音像定位制御を行い、さらにその信号を第 2 のデジタル処理回路 2 5 b でヘッドホン 6 用のスピーカ 5 a ~ 5 b 再生信号の仮想的音像定位制御を行う構成となっており、ヘッドホン 6 では 2 度仮想的音像定位制御されたオーディオ信号を聞くことになる。通常、1 度の仮想的音像定位制御でさえも、個人差や、スピーカあるいはヘッドホン特性のバラツキ、処理精度の誤差（F I R フィルタ係数の精度など）などにより、例えば図 3 0 のある部屋におけるスピーカ 5 a ~ 5 f 再生を完全に再現することは困難である。よって、第 1 のデジタル処理回路 2 5 a の出力信号でさえ音像定位が甘くなるにもかかわらず、もう 1 度第 2 のデジタル処理回路 2 5 b で音像定位制御を行うと、より効果が劣化してしまい使い物にならなくなる。

【 0 0 5 0 】

また、図 2 9 に示す従来の装置では 6 チャンネルや 4 チャンネルのマルチチャンネル信号源（例えば D V D 2）のみを想定しており、C D など従来のステレオ音源を音像定位制御する構成は説明されておらず、また仮にこの構成のままステレオ音源に使用したとしても、フロント L R 信号以外の入力信号がなくなっただけで、センター用やサラウンド用の信号処理は構成されたままとなり、フロント L R 信号の処理精度を向上するために演算量を振り向けるなどの工夫は説明されていない。D V D 規格にも、マルチチャンネルモード以外に P C M 2 チャンネルモードがあり、その場合、同様の問題が起こる。

【 0 0 5 1 】

つまり、入力チャンネル数に応じて限られた演算量を有効に利用する構成とはなっていない。

【 0 0 5 2 】

図 3 1 あるいは図 3 4 の構成では、仮想的音像定位制御は伝達関数補正回路 7

による1度だけであるが、図31の場合と同様に、入力チャンネル数に応じて限られた演算量を有効に利用する構成とはなっていない。

【0053】

本発明は、上記問題を鑑み、マルチチャンネル音源からの入力チャンネル数に応じて、限られた演算量を有効に利用する信号処理装置を提供することを目的とする。想定される最大の入力チャンネル数の演算量に、最大入力チャンネル数以下の入力チャンネルの演算量を合わせることで、演算精度を向上することができる、あるいは音像定位効果を向上することができる。

【0054】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の信号処理装置は、入力信号における音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を示す入力属性を判定する入力属性判定手段と、入力信号がチャンネル毎にデコードされた後の各オーディオ信号を信号処理する入力信号処理手段を有し、前記入力属性判定手段の判定出力に応じて、前記入力信号処理手段における信号処理の総演算量が入力属性に関わらず略等しくなるように前記入力信号処理手段の演算量を制御することを特徴とする。

【0055】

好ましくは、前記入力信号処理手段は、DSP（デジタルシグナルプロセッサ）あるいはMPU（マイクロプロセッサユニット）における複数のプログラムにより構成され、前記入力属性判定手段の判定出力に応じて、各プログラムを切替えることにより信号処理演算量を制御することを特徴とする。

【0056】

好ましくは、音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数に変化があった場合、プログラムの初期化を実行することを特徴とする。

【0057】

好ましくは、前記入力属性判定手段は、記憶媒体に記録されている入力属性情報を検出することにより、音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あ

るいはチャンネル数を判定することを特徴とする。

【 0 0 5 8 】

好ましくは、前記入力属性判定手段は、音源からのビットストリーム信号をデコードして複数のオーディオ信号を生成するデコーダからの入力属性検出信号により、音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を判定することを特徴とする。

【 0 0 5 9 】

好ましくは、前記入力属性判定手段は、音源からのビットストリーム信号をデコードして複数のオーディオ信号を生成するデコーダを含み、前記デコーダにおいて音源からのビットストリーム信号をデコードする過程で音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を判定することを特徴とする。

【 0 0 6 0 】

好ましくは、前記入力属性判定手段は、デコード後の複数のオーディオ入力信号の各信号レベルを検出することで音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を判定する入力判定回路を備えることを特徴とする。

【 0 0 6 1 】

好ましくは、前記入力属性判定手段は、入力属性を入力する属性入力回路を含み、その入力情報より音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を判定することを特徴とする。

【 0 0 6 2 】

好ましくは、前記入力信号処理手段は、伝達関数補正回路と、反射音付加回路とを含み、デコード後の各オーディオ入力信号を前記伝達関数補正回路と前記反射音付加回路においてそれぞれ信号処理し、前記伝達関数補正回路と前記反射音付加回路の各出力信号を加算し、その加算信号を2個のスピーカあるいはヘッドホンに入力することにより、所定位置に設置した複数のスピーカから再生する音響特性に略等しい音像定位制御を行うことを特徴とする。

【 0 0 6 3 】

好ましくは、前記入力信号処理手段は、伝達関数補正回路と、反射音付加回路とを含み、デコード後の各オーディオ入力信号を前記伝達関数補正回路で信号処理し、前記伝達関数補正回路の出力信号を前記反射音付加回路で信号処理し、前記反射音付加回路の出力信号を2個のスピーカあるいはヘッドホンに入力することにより、前記所定位置に設置した複数のスピーカから再生する音響特性に略等しい音像定位制御を行うことを特徴とする。

【0064】

好ましくは、前記伝達関数補正回路は、所定位置に設置した複数のスピーカから受聴者耳元までの直接音成分の音響特性を主に再現することを特徴とする。

【0065】

好ましくは、前記反射音付加回路は、所定位置に設置した複数のスピーカから受聴者耳元までの反射音成分の音響特性を主に再現することを特徴とする。

【0066】

好ましくは、前記伝達関数補正回路は、複数のデジタルフィルタを含み、音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数に応じて、前記各デジタルフィルタのタップ数を調整することを特徴とする。

【0067】

好ましくは、前記反射音付加回路は、直列接続された複数の遅延器とレベル調整器とを含み、音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数に応じて、前記遅延器およびレベル調整器の個数を調整することを特徴とする。

【0068】

好ましくは、前記入力信号処理手段は、デコード後のオーディオ入力信号のチャンネル数がフロントL、R信号の2チャンネルである音声コーディング方式の場合、フロントL信号とフロントR信号を加算してレベル調整することによりセンター信号を生成し、そのセンター信号をフロントL、R信号と同様にそれぞれ音像定位制御することを特徴とする。

【0069】

好ましくは、前記入力信号処理手段は、デコード後のオーディオ入力信号のチ

チャンネル数がフロントL、R信号の2チャンネルである音声コーディング方式の場合、フロントL信号とフロントR信号を減算することによりサラウンド信号を生成し、そのサラウンド信号をフロントL、R信号と同様にそれぞれ音像定位制御することを特徴とする。

【0070】

好ましくは、前記入力信号処理手段は、デコード後のオーディオ入力信号のチャンネル数が5.1チャンネルあるいは5チャンネルである音声コーディング方式の場合、サラウンドL信号とサラウンドR信号を加算してレベル調整することによりサラウンドバック信号を生成し、そのサラウンドバック信号を他のチャンネル信号と同様にそれぞれ音像定位制御することを特徴とする。

【0071】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図1から図28を用いて説明する。

【0072】

（実施の形態1）

図1は実施の形態1における信号処理装置の全体的な概念を示すブロック図を示すものである。

【0073】

図1において、1は本発明の信号処理装置、2は音源（音声と映像や情報処理の複合機器であってもよい）、3は信号処理装置1における入力属性判定手段、4は信号処理装置1における入力信号処理手段である。

【0074】

図1において、信号処理装置1は音源2からのオーディオ信号を入力信号処理手段4において所定の信号処理を施すが、まずそのオーディオ信号における音声コーディング方式の種類（例えばAC-3やDTSなどに代表される圧縮オーディオやリニアPCMなど）やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を示す属性信号を音源2から入力し、入力属性判定手段3でそれら入力属性を判定し、その結果を入力信号処理手段4に入力することで、入力信号処理手段4は行うべき信号処理内容を判定内容に応じて切替える。これら動作をフローチャートの示

したのが、図2である。

【0075】

ここで、各属性における信号処理は、信号処理内容は異なるものの総演算量は略等しくなるように実行される。よって、例えばチャンネル数の少ない属性の場合、チャンネル当りに割り与えられる演算量が多いので信号処理効果を向上できたり、本来の信号処理以外の機能を追加できたりする。

【0076】

ところで、図1における入力属性判定手段3は、属性信号を音源2が再生する記録媒体に記録されている入力属性情報を直接読み込む構成でもよいし、音源2に内蔵されるデコーダの出力する属性情報を読み込む構成でもよい。

【0077】

次に、図3は実施の形態1における信号処理装置の他の全体的な概念を示している。

【0078】

図3において入力属性判定手段3は、音源2から属性信号とオーディオ信号を入力し、これら入力信号における属性信号によって入力属性を判定し、またオーディオ信号を入力信号処理手段4が入力できるフォーマットに変換して入力信号処理手段4へ出力する。つまり、例えば入力属性判定手段3がデコーダ機能を有しており、音源2からのビットストリーム信号をデコードすることにより入力属性を判定すると共に、複数のオーディオ信号を生成することに相当する。そして、入力信号処理手段4はこれらデコード結果に応じて、図1の場合と同様に信号処理内容を切替える。これによって、図1と同様の効果が得られる。

【0079】

なお、図1では入力信号処理手段4へのオーディオ入力信号が1本の信号入力になっているが、これに限定するものではなく、例えば音源2においてデコードされた複数チャンネルのオーディオ信号を各チャンネル毎の複数信号として入力してもよいし、またオーディオビットストリーム信号として入力してもよい。

【0080】

さらに、図1および図3において入力信号処理手段4の出力信号も1本の信号

入力になっているが、これに限定するものではなく、複数出力信号として出力してもよい。

【0081】

以降、信号処理装置1の具体例として音像定位制御を取り上げ、詳細な説明を行う。

【0082】

図4は図3の具体的な構成を示す、信号処理装置のブロック図を示すものである。

【0083】

図4において、2は音源であるDVDプレーヤ、3はDVDプレーヤ2からのビットストリーム信号をデコードする入力属性判定手段であるところのデコーダ、4は音像定位制御を行う入力信号処理手段であるところのDSP（デジタルシグナルプロセッサ）、5a～5bはDSP4によって音像定位制御されたオーディオ信号を図示しないアンプを介して再生するスピーカ、6はDSP4によって音像定位制御されたオーディオ信号を図示しないアンプを介して再生するヘッドホン、7はDSP4のプログラムにより構成された伝達関数補正回路、8はDSP4のプログラムにより構成された反射音付加回路、9a～9lは伝達関数補正回路7を構成するFIRフィルタ、10a～10lは反射音付加回路8を構成する遅延回路、11a～11bはDSP4のプログラムにより構成された加算器、12a～12bはDSP4のプログラムにより構成された減算器、13a～13bはDSP4のプログラムにより構成されたクロストークキャンセル回路である。デコーダ3とDSP4により、信号処理装置を構成している。

【0084】

図4の構成は、基本的には従来例で説明した図26の構成と同様である。よって、音像定位制御動作については同じなので細かい説明は省略する。

【0085】

図34の構成と異なる点は、デコーダ3がどのような音声コーディング方式（例えばドルビーAC-3やDTSあるいはPCM2チャンネル）をデコードしているのかを、DSP4がデコーダ3からの判定信号を受取って音声コーディング

方式を判断し、その音声コーディング方式の入力チャンネル数に最適な音像定位制御を行うことである。

【0086】

図5は、DSP4の主要なプログラム動作内容を図示したものである。

【0087】

まず、DSP4はデコーダ3からの判定信号を入力し、これまでの音声コーディング方式と変化したかどうかをチェックする。変化があれば内部メモリなどの初期化を行い、これまでのデータを一旦クリアする。変化がなければこれまでのデータを引続き使用する。そして、デコーダ3からの判定信号から現在の音声コーディング方式を判別し、その音声コーディング方式に応じた音像定位制御動作を行う。ここで、図4の構成は、5. 1chウーファースモードを示している。DSP4は、これらの動作を繰り返す。

【0088】

ところで、図4の反射音付加回路8は、従来例で説明した図3.5の構成でも構わないが、それ以外に図6に示す構成や図7に示す構成でもよい。図6の構成はf特調整器16を1つにして各反射音の周波数調整を共通に行うものであり、図7の構成は各反射音の周波数調整を特に行わないものとなっている。

【0089】

以上のように、図4の構成は5. 1chウーファースモードの場合であり、これが基本となる。

【0090】

次に、5. 1chウーファース無しモードの場合を説明する。

【0091】

図8は、5. 1chウーファース無しモード時の信号処理装置のブロック図を示すものである。

【0092】

図8は、図3の構成からウーファース信号用のFIRフィルタ9a～9bと遅延回路10a～10bを削除した構成となっている。図4と同じ構成要素には同じ番号を振っている。基本動作は図4の場合と同様なので、詳しい説明は省略する

。但し、5. 1 c h ウーファ無しモードの場合の再現したいスピーカ配置例は、図9のようになる。

【0093】

図4と同じ構成要素で異なる点は、センター信号用のFIRフィルタ9c～9dのタップ数が256タップとなっていることである。図4ではセンター信号用のFIRフィルタ9c～9dのタップ数は128タップだったので、図8の構成では2倍のフィルタ長となっている。よって、その分、フィルタ精度が向上し、音像定位制御効果が向上する。特に低音の音質や定位感が向上する。

【0094】

ここで、演算量およびメモリ容量を比較すると、図4では128タップ×12フィルタ数=1536タップ分の演算量&メモリ容量であり、図8では256タップ×2フィルタ数+128タップ×8フィルタ数=1536タップ分の演算量&メモリ容量となり、等しい。つまり、演算量とメモリ容量は変らずに、ウーファ信号がなくなった分、センター信号用の音像定位効果を向上することができる。なお、ウーファ信号はデコーダ3において、フロントLR信号などに所定の方法で付与されることになる(AC-3やDTSなどでは、その方法が規定されている)。この5. 1 c h ウーファ無しモードはヘッドホン6再生時に特に有用である。その理由は、低音信号(AC-3やDTSなどでは、ウーファ信号は120Hz以下となっている)はそれほど定位感・方向感に影響を与えないため、フロントLR信号などに付与しても、得られる低音感にそれほど悪影響を与えないためである。また、通常ヘッドホンは大型スピーカあるいは専用のサブウーファなどと比べて低域再生能力に劣るものが多いため、むりやりそれら専用スピーカの特性を再現するようにウーファ信号を再生するよりは、フロントスピーカなどその他のスピーカに付与した構成で再生する方が、ヘッドホン再生にとっては望ましい。これに対してスピーカ5a～5b再生の場合は、スピーカ5a～5bに十分低域再生能力があれば図4の構成として音像定位制御を行ってもよい。但し、スピーカ5a～5b再生の場合でも、低音信号は定位感・方向感にはあまり寄与しないため、図8の構成として、センター信号の再生に重点を置いても構わない。

【 0 0 9 5 】

なお、図 8 の構成では F I R フィルタ 9 c ~ 9 d のタップ数を 2 5 6、F I R フィルタ 9 e ~ 9 l のタップ数を 1 2 8 としたが、これに限定したものではなく、D S P 4 の演算容量とメモリ容量の許す範囲内で自由に設定すればよい。

【 0 0 9 6 】

次に、ドルビープロロジックモードの場合を説明する。

【 0 0 9 7 】

図 1 0 は、ドルビープロロジックモード時の信号処理装置のブロック図を示すものである。

【 0 0 9 8 】

図 1 0 は、図 8 の構成からサラウンド L R 信号用の F I R フィルタ 9 i ~ 9 l と遅延回路 1 0 i ~ 1 0 l を F I R フィルタ 9 m ~ 9 n と遅延回路 1 0 m ~ 1 0 n に変更した構成となっている。図 4、図 8 と同じ構成要素には同じ番号を振っている。基本動作は図 4、図 8 の場合と同様なので、詳しい説明は省略する。但し、ドルビープロロジックモードの場合の再現したいスピーカ配置例は、図 1 1 のようになる。これから分かるように、サラウンドスピーカ 5 g は 1 つとなっており、よって、図 1 0 のサラウンド信号用伝達関数補正と反射音付加は、F I R フィルタ 9 m ~ 9 n と遅延回路 1 0 m ~ 1 0 n の各 2 つで行う。これ以外に図 8 と異なる点は、F I R フィルタ 9 c ~ 9 n のタップ数が 1 9 2 タップとなっていることである。図 8 ではフロント L R 信号およびサラウンド L R 信号用の F I R フィルタ 9 e ~ 9 l のタップ数は 1 2 8 タップだったので、図 1 0 の構成では 1. 5 倍のフィルタ長となっている。よって、その分、フィルタ精度が向上し、音像定位制御効果が向上する。特に低音の音質や定位感が向上する。但し、センター信号用の F I R フィルタ 9 c ~ 9 d のタップ数は 2 5 6 タップだったので、図 1 0 の構成では 0. 7 5 倍のフィルタ長となっている（図 4 と比較すると 1. 5 倍）。

【 0 0 9 9 】

ここで、演算量およびメモリ容量を比較すると、図 4 および図 8 では 1 5 3 6 タップ分の演算量 & メモリ容量であり、図 1 0 では 1 9 2 タップ × 8 フィルタ数

= 1 5 3 6 タップ分の演算量&メモリ容量となり、等しい。つまり、演算量とメモリ容量は変わらずに、サラウンド信号がモノラルとなった分、フロントLR信号およびサラウンド信号用の音像定位効果を向上することができる。

【0 1 0 0】

なお、図10の構成ではFIRフィルタ9c~9nのタップ数を192としたが、これに限定したものではなく、DSP4の演算容量とメモリ容量の許す範囲内で自由に設定すればよい。例えば、図8の場合のようにセンター信号を重視する場合には、FIRフィルタ9c~9dを256タップ、FIRフィルタ9e~9hを192タップ、FIRフィルタ9m~9nを128タップとしてもよい。この場合も演算量、メモリ量共に1536タップ分となる。サラウンド信号は、センター信号やフロント信号と比較すると重要度は低くなるので、タップ数を減らしてその分センター信号の演算に振り向ければ、全体的に効果を向上させることができる。

【0 1 0 1】

また、サラウンドスピーカ5gを図11のように視聴者後方に1個設置する配置としたが、後方左右にそれぞれ1個スピーカを設置して同じサラウンド信号を再生する構成としてもよい。このようにサラウンドスピーカを2個使用する構成が推奨されている場合もあるので、その場合には伝達関数補正回路7と反射音付加回路8で各サラウンドスピーカからの音響特性を再現するようサラウンド信号を音像定位制御すればよい。

【0 1 0 2】

次に、PCM2chモードの場合を説明する。

【0 1 0 3】

図12は、PCM2chモード時の信号処理装置のブロック図を示すものである。

【0 1 0 4】

図12は、図4の構成からウーファー信号用FIRフィルタ9a~9bと遅延回路10a~10bと、センター信号用FIRフィルタ9c~9dと遅延回路10c~10dと、サラウンドLR信号用のFIRフィルタ9i~9lと遅延回路

1 0 i ~ 1 0 l を削除した、所謂通常のステレオ構成となっている。図 4 と同じ構成要素には同じ番号を振っている。基本動作は図 4 の場合におけるフロント L R 信号の動作と同様なので、詳しい説明は省略する。但し、PCM 2 c h モードの場合の再現したいスピーカ配置例は、図 1 3 のようになる。図 4 と同じ構成要素で異なる点は、F I R フィルタ 9 e ~ 9 h のタップ数が 3 8 4 タップとなっていることである。図 4 ではフロント L R 信号用の F I R フィルタ 9 e ~ 9 h のタップ数は 1 2 8 タップだったので、図 1 2 の構成では 3 倍のフィルタ長となっている。よって、その分、フィルタ精度が向上し、音像定位制御効果が向上する。特に低音の音質や定位感が向上する。

【 0 1 0 5 】

ここで、演算量およびメモリ容量を比較すると、図 1 2 では 3 8 4 タップ × 4 フィルタ数 = 1 5 3 6 タップ分の演算量 & メモリ容量となり、図 4 の構成と等しい。つまり、演算量とメモリ容量は変わらずに、フロント L R 信号だけとなった分、その音像定位効果を向上することができる。

【 0 1 0 6 】

なお、図 1 2 の構成では F I R フィルタ 9 e ~ 9 h のタップ数を 3 8 4 としたが、これに限定したものではなく、D S P 4 の演算容量とメモリ容量の許す範囲内で自由に設定すればよい。

【 0 1 0 7 】

次に、PCM 2 c h モードの他の実施例について説明する。

【 0 1 0 8 】

図 1 4 は、PCM 2 c h モード時の他の実施例を示す信号処理装置のブロック図を示すものである。

【 0 1 0 9 】

図 1 4 は、図 1 2 の構成において、フロント L R 信号から加算器 1 9 でセンター信号を作り出し、それをレベル調整器 1 8 でレベル調整してからセンター信号用 F I R フィルタ 9 c ~ 9 d と遅延回路 1 0 c ~ 1 0 d によって音像定位制御を行う構成を付加している。図 1 2 と同じ構成要素には同じ番号を振っている。基本動作は図 1 2 の場合と同様なので、詳しい説明は省略する。

【0110】

図12と異なる点は、フロントLR信号からセンター信号を作り出し、その音像定位制御を行っていることである。今、フロントL信号成分をC+L、フロントR信号をC+R（CはL、R信号共に含まれる成分で、L、RはL、R信号に個別に含まれる成分）とすると、加算器19はフロントLR信号を加算することで、その出力信号成分は $2C+L+R$ となる。これをレベル調整器18によって $1/2$ に減衰させれば、 $C+(L+R)/2$ となる。これから分かるように、フロントLR信号共通に含まれる同相成分が強調された信号となる。フロントLR信号共通に含まれる成分とは、図13のステレオ再生する場合、LRchスピーカ5a～5b間にファンタム定位させるセンター成分に他ならない。つまり、図14の構成は図15に示すスピーカ配置における再生音場を、スピーカ5a～5bあるいはヘッドホン6で再現しようとするものである。図13の場合と比較して図15のスピーカ配置ではセンター信号をセンタースピーカ5cで再生するため、定位感がよい。これをスピーカ5a～5bあるいはヘッドホン6で再現する場合、図12のようにFIRフィルタ9e～9hでLRchスピーカを音像定位制御し、センター音をファンタム定位させるよりも、図14のようにセンター信号を作ってからFIRフィルタ9c～9dで音像定位制御させる方がはるかに効果がよい。また、図13のLRchスピーカ5a～5b間をあまり離しすぎるとファンタム定位で作っているセンター音がうまく実現されず、所謂中抜け現象を生じる。これに対して図15の構成では、センター音を実際のスピーカ5cから再生しているので、中抜け現象は起こらない。逆に、LRchスピーカ5a～5b間を離すことができるので、ステレオ間、広がり感がさらに増すこともできる。

【0111】

さらに、図4と同じ構成要素で異なる点は、FIRフィルタ9c～9hのタップ数が256タップとなっていることである。図4ではセンター信号およびフロントLR信号用のFIRフィルタ9c～9hのタップ数は128タップだったので、図14の構成では2倍のフィルタ長となっている。よって、その分、フィルタ精度が向上し、音像定位制御効果が向上する。特に低音の音質や定位感が向上

する。

【0 1 1 2】

ここで、演算量およびメモリ容量を比較すると、図 1 1 では 2 5 6 タップ×6 フィルタ数=1 5 3 6 タップ分の演算量&メモリ容量となり、図 4 の構成と等しい。つまり、演算量とメモリ容量は変わらずに、フロント L R 信号だけとなった分、その音像定位効果を向上することができる。

【0 1 1 3】

なお、図 1 4 の構成では F I R フィルタ 9 c ~ 9 h のタップ数を 2 5 6 としたが、これに限定したものではなく、D S P 4 の演算容量とメモリ容量の許す範囲内で自由に設定すればよい。例えば、センター定位を重視する場合には、F I R フィルタ 9 c ~ 9 d を 5 1 2 タップ、F I R フィルタ 9 e ~ 9 h を 1 2 8 タップとしてもよい。あるいは、F I R フィルタ 9 c ~ 9 d を 3 8 4 タップ、F I R フィルタ 9 e ~ 9 h を 1 9 2 タップとしてもよい。これらの場合も演算量、メモリ量共に 1 5 3 6 タップ分となる。

【0 1 1 4】

次に、PCM 2 c h モードの他の実施例について説明する。

【0 1 1 5】

図 1 6 は、PCM 2 c h モード時の他の実施例を示す信号処理装置のブロック図を示すものである。

【0 1 1 6】

図 1 6 は、図 1 4 の構成において、フロント L R 信号から減算器 2 0 で L - R の差分信号を作り出し、それをサラウンド信号用 F I R フィルタ 9 m ~ 9 n と遅延回路 1 0 m ~ 1 0 n によって音像定位制御を行う構成を付加している。図 1 4 と同じ構成要素には同じ番号を振っている。基本動作は図 1 4 の場合と同様なので、詳しい説明は省略する。

【0 1 1 7】

図 1 4 と異なる点は、フロント L R 信号から L - R 差分信号すなわちサラウンド信号を作り出し、その音像定位制御を行っていることである。フロント L 信号成分を C + L、フロント R 信号を C + R とすると、減算器 2 0 はフロント L R 信

号を減算することで、その出力信号成分はL-R（あるいはR-L）となる。これから分かるように、フロントLR信号共通に含まれる同相成分はなくなり、固有成分だけが残る。フロントLR信号の固有成分とは、ステレオ感、広がり感を感じさせる信号である。つまり、サラウンド信号に相当する。すなわち図16の構成は図17に示すスピーカ配置における再生音場を、スピーカ5a～5bあるいはヘッドホン6で再現しようとするものである。ここで、図17のスピーカ配置は、図11の配置と同じである。以上をまとめると、図16の構成は、フロントLR信号からセンター信号とサラウンド信号を作り出し、それらを音像定位制御することで、図10、11のドルビープロロジックモードと同等効果を得ようとするものである。

【0118】

よって、FIRフィルタ9c～9nのタップ数についても図10の場合と同様のことが言える。

【0119】

なおドルビープロロジックモードの場合と同様に、サラウンドスピーカ5gを図17のように視聴者後方に1個設置する配置としたが、後方左右にそれぞれ1個スピーカを設置して同じサラウンド信号を再生する構成としてもよい。このようにサラウンドスピーカを2個使用する構成が推奨されている場合もあるので、その場合には伝達関数補正回路7と反射音付加回路8で各サラウンドスピーカからの音響特性を再現するようサラウンド信号を音像定位制御すればよい。

【0120】

次に、ドルビーEXモードの場合を説明する。ドルビーEXは、現在、ドルビー研究所から提案されている新しいマルチチャンネル再生方式であり、図22のスピーカ配置に加えてさらにサラウンドLR信号よりサラウンドバック信号を新たに作り出し、そのサラウンドバック信号用のスピーカを追加する構成となっている。現時点ではDVDなどで対応するかどうか未定であるが、以下では将来採用されることを見込んで説明する。もし、DVDで採用されなかったとしても、DVD以外の他の音源でドルビーEXが採用される可能性があるので、当然、以下の説明はそれら音源にも応用できることは言うまでもない。

【 0 1 2 1 】

図 1 8 は、ドルビー E X モード時の信号処理装置のブロック図を示すものである。

【 0 1 2 2 】

図 1 8 は、図 4 の構成からサラウンドバック信号用の F I R フィルタ 9 o ~ 9 p と遅延回路 1 0 o ~ 1 0 p を追加した構成となっている。図 4 と同じ構成要素には同じ番号を振っている。基本動作は図 4 の場合と同様なので、詳しい説明は省略する。但し、ドルビー E X モードの場合の再現したいスピーカ配置例は、図 1 9 のようになる。

【 0 1 2 3 】

F I R フィルタ 9 o ~ 9 p と遅延回路 1 0 o ~ 1 0 p は、図 1 9 のサラウンドバックスピーカ 5 g から再生される音場・音像定位を、スピーカ 5 a ~ 5 b あるいはヘッドホン 6 で再現できるように音像定位制御を行う。従来のドルビー A C - 3 や D T S などの 5 . 1 c h モードでは、サラウンド信号は L R 2 チャンネルだけであり、そのスピーカ 5 d ~ 5 e 配置は視聴者の斜め後方である ± 110 度（0 度は視聴者正中面の正面）となっているため、視聴者真後ろ付近の音像がある場合、その定位は頭内になってしまう。これは実際のマルチチャンネルスピーカ配置による再生でも同じ問題が起こる。その理由は、サラウンド L R c h スピーカ 5 d ~ 5 e 間が広くはなれているため、そのスピーカ 5 d ~ 5 e により作り出されるファンタム定位は希望するスピーカ 5 d ~ 5 e 間には定位せず頭内になってしまう。つまり、図 1 4 の実施例で説明した中抜け現象と同じである。これに対してドルビー E X モードでは、視聴者真後ろにサラウンドバックスピーカ 5 g が設置されているので、中抜け現象が回避される。

【 0 1 2 4 】

以上のように、ドルビー E X モードではサラウンド音場・音像定位が向上するが、図 4 の構成と比較して F I R フィルタ 9 o ~ 9 p と遅延回路 1 0 o ~ 1 0 p の演算量およびメモリ容量が増える。図 1 8 では、F I R フィルタ 9 a ~ 9 p のタップ数を全て 1 2 8 タップとしているので、F I R フィルタ 9 a ~ 9 p の総演算量 & メモリ容量は、 $128 \text{ タップ} \times 14 \text{ フィルタ数} = 1792 \text{ タップ分}$ となる。

【0125】

よって、ドルビーEXモードに対応する場合、これを基本とし、5.1chモードではサラウンドバック信号用の演算容量&メモリ容量を例えばセンター信号の演算に割り当ててもよい。あるいは、次に示す構成としてもよい。

【0126】

なおドルビープロロジックモードの場合と同様に、サラウンドバックスピーカ5gを図19のように視聴者後方に1個設置する配置としたが、後方左右にそれぞれ1個スピーカを設置して同じサラウンド信号を再生する構成としてもよい。このようにサラウンドバックスピーカを2個使用する構成が推奨されている場合もあるので、その場合には伝達関数補正回路7と反射音付加回路8で各サラウンドバックスピーカからの音響特性を再現するようサラウンドバック信号を音像定位制御すればよい。

【0127】

図20は、5.1chウーファありモード時の信号処理装置のブロック図を示すものである。

【0128】

図20は、図4の構成において、サラウンドLR信号から加算器22でサラウンドバック信号を作り出し、それをレベル調整器21でレベル調整してからサラウンドバック信号用FIRフィルタ9o~9pと遅延回路10o~10pによって音像定位制御を行う構成を付加している。図4と同じ構成要素には同じ番号を振っている。基本動作は図4の場合と同様なので、詳しい説明は省略する。

【0129】

図4と異なる点は、サラウンドLR信号からサラウンドバック信号を作り出し、その音像定位制御を行っていることである。今、サラウンドL信号成分をSB+SL、サラウンドR信号をSB+SR（SBはサラウンドL、R信号共に含まれる成分で、SL、SRはサラウンドL、R信号に個別に含まれる成分）とすると、加算器22はサラウンドLR信号を加算することで、その出力信号成分は2SB+SL+SRとなる。これをレベル調整器21によって1/2に減衰させれ

ば、 $SB + (SL + SR) / 2$ となる。これから分かるように、サラウンドLR信号共通に含まれる同相成分が強調された信号となる。サラウンドLR信号共通に含まれる成分とは、図22の5. 1ch再生する場合、サラウンドLRchスピーカ5d～5e間にファンタム定位させる成分に他ならない。つまり、図20の構成は図21に示すスピーカ配置における再生音場を、スピーカ5a～5bあるいはヘッドホン6で再現しようとするものである。図4の場合と比較して図21のスピーカ配置ではサラウンドバック信号をサラウンドバックスピーカ5gで再生するため、定位感がよい。これをスピーカ5a～5bあるいはヘッドホン6で再現する場合、図4のようにFIRフィルタ9i～9lでサラウンドLRchスピーカを音像定位制御し、サラウンドバック音をファンタム定位させるよりも、図20のようにサラウンドバック信号を作ってからFIRフィルタ9o～9pで音像定位制御させる方がはるかに効果がよい。また、図30のサラウンドLRchスピーカ5d～5e間をあまり離しすぎるとファンタム定位で作っているサラウンドバック音がうまく実現されず、所謂中抜け現象を生じる。これに対して図21の構成では、サラウンドバック音を実際のスピーカ5gから再生しているので、中抜け現象は起こらない。逆に、サラウンドLRchスピーカ5d～5e間を離すことができるので、広がり感がさらに増すこともできる。

【0130】

以上のように、サラウンドLR信号からサラウンドバック信号を作り、これをFIRフィルタ9o～9pと遅延回路10o～10pで音像定位制御することにより、5. 1chモードでもドルビーEXモードと同様の効果が得られる。

【0131】

なおドルビーEXモードの場合と同様に、サラウンドバックスピーカ5gを図21のように視聴者後方に1個設置する配置としたが、後方左右にそれぞれ1個スピーカを設置して同じサラウンド信号を再生する構成としてもよい。このようにサラウンドバックスピーカを2個使用する構成が推奨されている場合もあるので、その場合には伝達関数補正回路7と反射音付加回路8で各サラウンドバックスピーカからの音響特性を再現するようサラウンドバック信号を音像定位制御すればよい。

【 0 1 3 2 】

なお、本実施例では、図 4 のように伝達関数補正回路 7 の後段に反射音付加回路 8 を設置する構成としたが、図 2 2 のように入れ換えてもよい。当然、図 8，1 0，1 2，1 4，1 6，1 8，2 0 においても同様である。

【 0 1 3 3 】

また、本実施例では、図 4 のように伝達関数補正回路 7 と反射音付加回路 8 を直列構成としたが、図 2 3 のように並列構成としてもよい。ただし、この場合、反射音付加回路 8 は図 2 4 のように入力信号と加算されない構成となる。当然、図 8，1 0，1 2，1 4，1 6，1 8，2 0 においても同様である。

【 0 1 3 4 】

さらに、本実施例では、デコーダ 3 を D S P 4 とは独立した回路構成として説明したが、当然、D S P 4 内部にデコード機能を取り込んでもよい。

【 0 1 3 5 】

またさらに、本実施例において、D S P 4 は、D V D プレーヤ 2 と別個に構成されるように説明してきたが、デコーダ 3 も含めて D V D プレーヤ 2 内に組み込まれる構成になっていてもよい。

【 0 1 3 6 】

また、本実施例において、音源に D V D プレーヤ（ビデオあるいはオーディオ）を用いて説明してきたが、これらに限定されるものではなく、デジタル放送用の S T B（セットトップボックス）や将来的には電子配信などでもよい。

【 0 1 3 7 】

さらに、マルチチャンネルの音声コーディング方式においても、A C - 3 や D T S、ドルビープロロジックなどに限定するものではなく、例えば M P E G 2 や A A C などマルチチャンネルであれば方式は自由であり、デコードされた後の音像定位制御をそのチャンネル数に応じて最適なモード・演算量にするよう設定されればよい。

【 0 1 3 8 】

さらに、本実施例において、D S P 4 で実行される信号処理の総演算量を伝達関数補正回路 7 を構成する各 F I R フィルタのタップ数で調整するように説明し

てきたが、反射音付加回路 8 を構成する各遅延回路内の N 個の遅延器とレベル調整器の個数により調整するようにしてもよい。つまり、反射音数を増減することで総演算量を調整してもよい。

【 0 1 3 9 】

さらに本実施例では、入力属性の内、音声コーディング方式あるいはチャンネル数について説明してきたが、サンプリング周波数の変化に応じて演算量を制御するようにプログラムを切替えてもよい。例えば、サンプリング周波数が低くなれば演算時間の余裕ができるため、演算精度を上げるようにタップ数や反射音数を増やしたり、他の処理（例えばカラオケ用途におけるリバーブ機能やキーコントロール機能、あるいは音質調整用途のイコライザ処理など）にその演算余裕を割り振ったりすることができる。

【 0 1 4 0 】

さらに本実施例では、主に音像定位制御を例にとって説明してきたが、その信号処理に限定するものではない。

【 0 1 4 1 】

（実施の形態 2）

図 2 5 は実施の形態 2 における信号処理装置の全体的な概念を示すブロック図を示すものである。

【 0 1 4 2 】

図 2 5 において、1 は本発明の信号処理装置、2 は音源、3 は信号処理装置 1 における入力属性判定手段、4 は信号処理装置 1 における入力信号処理手段である。

【 0 1 4 3 】

図 2 5 において、信号処理装置 1 は音源 2 からの複数のオーディオ信号を入力信号処理手段 4 において所定の信号処理を施すが、まずその各オーディオ信号の信号レベルを入力判定回路で検出することでオーディオ信号のチャンネル数を判定し、その結果を入力信号処理手段 4 に入力することで、入力信号処理手段 4 は行うべき信号処理内容を判定内容に応じて切替える。

【 0 1 4 4 】

ここで、判定されたチャンネル数における信号処理は、信号処理内容は異なるものの総演算量は略等しくなるように実行される。よって、例えばチャンネル数が少ない場合、チャンネル当りに割り与えられる演算量が多いので信号処理効果を向上できたり、本来の信号処理以外の機能を追加できたりする。

【 0 1 4 5 】

このように図 2 5 の構成では、図 1 あるいは図 3 の場合と異なり、記録媒体やデコーダから入力属性情報を読み取るのではなく、デコードされた複数のオーディオ信号のレベルを検出することでチャンネル数を判定している。このため、DVD オーディオや CD などプレーヤからの出力信号がアナログ信号の場合でも対応可能となる。

【 0 1 4 6 】

以降、信号処理装置 1 の具体例として音像定位制御を取り上げ、詳細な説明を行う。

【 0 1 4 7 】

図 2 6 は図 2 5 の具体的な構成を示す、信号処理装置のブロック図を示すものである。

【 0 1 4 8 】

図 2 6 において、2 は音源である DVD オーディオプレーヤ、4 は音像定位制御を行う信号処理手段であるところの DSP、5 a ～ 5 b は DSP 4 によって音像定位制御されたオーディオ信号を図示しないアンプを介して再生するスピーカ、6 は DSP 4 によって音像定位制御されたオーディオ信号を図示しないアンプを介して再生するヘッドホン、7 は DSP 4 のプログラムにより構成された伝達関数補正回路、8 は DSP 4 のプログラムにより構成された反射音付加回路、9 a ～ 9 1 は伝達関数補正回路 7 を構成する FIR フィルタ、1 0 a ～ 1 0 1 は反射音付加回路 8 を構成する遅延回路、1 1 a ～ 1 1 b は DSP 4 のプログラムにより構成された加算器、1 2 a ～ 1 2 b は DSP 4 のソフトウェアにより構成された減算器、1 3 a ～ 1 3 b は DSP 4 のプログラムにより構成されたクロストークキャンセル回路、2 3 は DVD オーディオプレーヤ 1 からの各出力信号をレベル検出して再生モードを DSP 4 へ伝達する入力属性判定手段であるところの

入力判定回路である。

【0149】

図26の構成は、基本的には図4の構成と同様である。よって、音像定位制御動作については同じなので細かい説明は省略する。

【0150】

図4の構成と異なる点は、図4で示されていたデコーダ3がなくなり、代わりに入力判定回路23によりDVDプレーヤ1が出力しているオーディオ信号のチャンネル数を判定し、その判定信号をDSP4が入力判定回路23から受取ってチャンネル数を判断し、そのチャンネル数に最適な音像定位制御を行うことである。

【0151】

例えば、入力判定回路23はDVDオーディオプレーヤ1からの各アナログ出力信号のレベル検出を行い、信号が存在するチャンネル数を判定する。このようにデコードされたアナログ信号のレベル検出を行ってチャンネル数を判定する理由は、DVDオーディオの場合、今のところDVDビデオと異なりデジタル出力が規定されていないことによる。また、CDやFMラジオなど従来の音源を使用する場合、アナログ信号に対応するためには図26の構成が必要となる。

【0152】

以上より、入力判定回路23を用いることで、DVDオーディオや従来のCDなどアナログ信号にも対応できる。また、図26には5.1chウーファー有りモードの場合を示しているが、これに限定するものではなく、（実施の形態1）で説明したようにチャンネル数に応じて、5.1chウーファー無しモード、ドルビープロロジックモード、PCM2chモード、ドルビーEXモードなどに動作設定すればよい。

【0153】

なお、本実施例では、伝達関数補正回路7の後段に反射音付加回路8を設置する構成としたが、図22で説明したように入れ換えてもよい。

【0154】

また、本実施例では、伝達関数補正回路7と反射音付加回路8を直列構成とし

たが、図 2 3 で説明したように並列構成としてもよい。ただし、この場合、反射音付加回路 8 は図 2 4 のように入力信号と加算されない構成となる。

【 0 1 5 5 】

さらに、本実施例では入力判定回路 2 3 を DSP 4 とは独立した回路構成として説明したが、当然、DSP 4 内部に入力判定回路機能を取り込んでもよい。

【 0 1 5 6 】

またさらに、本実施例において、DSP 4 は、DVD オーディオプレーヤ 2 と別個に構成されるように説明してきたが、入力判定回路 2 3 も含めて DVD オーディオプレーヤ 2 内に組み込まれる構成になっていてもよい。

【 0 1 5 7 】

また、本実施例において、音源に DVD オーディオプレーヤ 2 を用いて説明してきたが、これらに限定されるものではなく、デジタル放送用の STB (セットトップボックス) や将来的には電子配信などでもよい。

【 0 1 5 8 】

さらに、本実施例において、DSP 4 で実行される信号処理の総演算量を伝達関数補正回路 7 を構成する各 FIR フィルタのタップ数で調整するように説明してきたが、反射音付加回路 8 を構成する各遅延回路内の N 個の遅延器とレベル調整器の個数により調整するようにしてもよい。つまり、反射音数を増減することで総演算量を調整してもよい。

【 0 1 5 9 】

さらに本実施例では、主に音像定位制御を例にとって説明してきたが、その信号処理に限定するものではない (例えばカラオケ用途におけるリバーブ機能やキーコントロール機能、あるいは音質調整用途のイコライザ処理など)。

【 0 1 6 0 】

(実施の形態 3)

図 2 7 は実施の形態 3 における信号処理装置の全体的な概念を示すブロック図を示すものである。

【 0 1 6 1 】

図 2 7 において、1 は本発明の信号処理装置、2 は音源、3 は信号処理装置 1

における入力属性判定手段、4は信号処理装置1における入力信号処理手段である。

【0162】

図27において、信号処理装置1は音源2からのオーディオ信号を入力信号処理手段4において所定の信号処理を施すが、まずそのオーディオ信号における音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を示す属性信号を属性入力回路に入力し、その結果を入力信号処理手段4に入力することで、入力信号処理手段4は行うべき信号処理内容を判定内容に応じて切替える。

【0163】

ここで、各属性における信号処理は、信号処理内容は異なるものの総演算量は略等しくなるように実行される。よって、例えばチャンネル数の少ない属性の場合、チャンネル当りに割り与えられる演算量が多いので信号処理効果を向上できたり、本来の信号処理以外の機能を追加できたりする。

【0164】

このように図27の構成では、図1、図3あるいは図25の場合と異なり、視聴者が入力属性を自ら入力する。

【0165】

以降、信号処理装置1の具体例として音像定位制御を取り上げ、詳細な説明を行う。

【0166】

図28は図27の具体的な構成を示す、信号処理装置のブロック図を示すものである。

【0167】

図28において、1は音源であるDVDオーディオプレーヤ、4は音像定位制御を行う入力信号処理手段であるところのDSP、5a～5bはDSP4によって音像定位制御されたオーディオ信号を図示しないアンプを介して再生するスピーカ、6はDSP4によって音像定位制御されたオーディオ信号を図示しないアンプを介して再生するヘッドホン、7はDSP4のプログラムにより構成された伝達関数補正回路、8はDSP4のプログラムにより構成された反射音付加回路

、 9 a ～ 9 l は伝達関数補正回路 7 を構成する F I R フィルタ、 1 0 a ～ 1 0 l は反射音付加回路 8 を構成する遅延回路、 1 1 a ～ 1 1 b は D S P 4 のプログラムにより構成された加算器、 1 2 a ～ 1 2 b は D S P 4 のプログラムにより構成された減算器、 1 3 a ～ 1 3 b は D S P 4 のプログラムにより構成されたクロストークキャンセル回路、 2 4 は D V D オーディオプレーヤ 1 で再生されるオーディオ信号の属性情報を設定して D S P 4 へ伝達する属性入力回路である。

【 0 1 6 8 】

図 2 8 の構成は、基本的には図 2 6 の構成と同様である。よって、音像定位制御動作については同じなので細かい説明は省略する。

【 0 1 6 9 】

図 2 6 の構成と異なる点は、図 2 6 で示されていた入力判定回路 2 3 の代わりに属性入力回路 2 4 により、 D V D オーディオプレーヤ 1 で再生される音声コーディング方式などを視聴者が設定し、その設定した属性に従って D S P 4 がその音声コーディング方式の入力チャンネル数に最適な音像定位制御を行うことである。

【 0 1 7 0 】

例えば、音声コーディング方式は通常 D V D オーディオプレーヤ 1 で再生されるディスク毎あるいはインデックス毎、曲毎に決まっており、ディスク内あるいはインデックス内やある曲内で音声コーディング方式が時々刻々自動的に変化することはほとんどない。ディスク毎あるいはインデックス毎、曲毎にドルビー A C - 3 やドルビープロロジックなど複数の音声コーディング方式が選択できるように記録されているものもあるが、それでもメニューで視聴者がそのどれかを選択して再生することになる。視聴者が選択しなければ初期設定されているモードで再生される。つまり、複数モードで記録されていても再生時にはそのどれか 1 つのモードで再生されることとなる。

【 0 1 7 1 】

よって、視聴者が再生しようとしているディスクの音声コーディング方式を属性入力回路 2 4 で 1 度設定すれば、そのディスクあるいはインデックス、曲でモード変更する必要がなくなるため、モード入力回路 2 4 は簡単な構成で実現可能

となる。比べて図 2 6 の入力判定回路では、各信号のレベル検出と平均化および属性判定などが必要なため回路的に複雑となる。さらに、DSP 4 が DVD オーディオプレーヤ 1 内に組み込まれているのであれば、元々視聴者が DVD オーディオプレーヤ 1 の再生音声コーディング方式を設定する機能・行為と一体化・兼用化できるため、DSP 4 専用のモード入力回路 2 4 は不要となる。

【 0 1 7 2 】

なお、本実施例では、伝達関数補正回路 7 の後段に反射音付加回路 8 を設置する構成としたが、図 2 2 で説明したように入れ換えてもよい。

【 0 1 7 3 】

また、本実施例では、伝達関数補正回路 7 と反射音付加回路 8 を直列構成としたが、図 2 3 で説明したように並列構成としてもよい。ただし、この場合、反射音付加回路 8 は図 2 4 のように入力信号と加算されない構成となる。

【 0 1 7 4 】

さらに、本実施例では、デコーダ 3 を DSP 4 とは独立した回路構成として説明したが、当然、DSP 4 内部にデコード機能を取り込んでもよい。

【 0 1 7 5 】

またさらに、本実施例において、DSP 4 は、DVD プレーヤ 2 と別個に構成されるように説明してきたが、属性入力回路 2 4 も含めて DVD プレーヤ 2 内に組み込まれる構成になっていてもよい。

【 0 1 7 6 】

また、本実施例において、音源に DVD プレーヤを用いて説明してきたが、これらに限定されるものではなく、デジタル放送用の STB (セットトップボックス) や将来的には電子配信などでもよい。

【 0 1 7 7 】

さらに、マルチチャンネルの音声コーディング方式においても、AC-3 や DTS、ドルビープロロジックなどに限定するものではなく、例えば MPEG 2 や AAC などマルチチャンネルであれば方式は自由であり、デコードされた後の音像定位制御をそのチャンネル数に応じて最適なモード・演算量にするよう設定されればよい。

【0178】

さらに、本実施例において、DSP4で実行される信号処理の総演算量を伝達関数補正回路7を構成する各FIRフィルタのタップ数で調整するように説明してきたが、反射音付加回路8を構成する各遅延回路内のN個の遅延器とレベル調整器の個数により調整するようにしてもよい。つまり、反射音数を増減することで総演算量を調整してもよい。

【0179】

さらに本実施例では、入力属性の内、音声コーディング方式あるいはチャンネル数について説明してきたが、サンプリング周波数の変化に応じて演算量を制御するようにプログラムを切替えてもよい。例えば、サンプリング周波数が低くなれば演算時間の余裕ができるため、演算精度を上げるようにタップ数や反射音数を増やしたり、他の処理（例えばカラオケ用途におけるリバーブ機能やキーコントロール機能、あるいは音質調整用途のイコライザ処理など）にその演算余裕を割り振ったりすることができる。

【0180】

さらに本実施例では、主に音像定位制御を例にとって説明してきたが、その信号処理に限定するものではない。

【0181】

【発明の効果】

本発明の信号処理装置では、入力属性判定手段において音声コーディング方式の種類やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を示す入力属性を判定し、その入力属性に応じて、総演算量を一定とするように入力信号処理手段の演算量を調整する、例えばDSPやMPUなどのプログラムを切替える、ことにより常に最大演算量付近で信号処理ができるので、入力チャンネル数が少ない場合には、信号処理の精度や効果を向上できる。特に音像定位制御においては、伝達関数補正回路を構成する各デジタルフィルタのタップ数を大きくすることができ、あるいは反射音付加回路による反射音数を増やすことができ、音像定位効果や音質、距離感・広がり感を向上することができる。

【0182】

特に、オーディオ信号の入力チャンネル数がフロントL、R信号の2チャンネルの場合、フロントL信号とフロントR信号を加算してレベル調整することによりセンター信号を生成し、そのセンター信号を音像定位制御することにより、フロントL、R信号だけの場合のセンター音像のファンタム定位と比べて、センター音像の定位が向上する。

【0183】

さらに、オーディオ信号の入力チャンネル数がフロントL、R信号の2チャンネルの場合、フロントL信号とフロントR信号を減算することによりサラウンド信号を生成し、そのサラウンド信号を音像定位制御することにより、フロントL、R信号だけの場合では感じられなかった後方の広がり感が向上する。

【0184】

また特に、オーディオ信号の入力チャンネル数がAC-3やDTSなどの5.1チャンネルあるいは5チャンネルの場合、サラウンドL信号とサラウンドR信号を加算してレベル調整することによりサラウンドバック信号を生成し、そのサラウンドバック信号を音像定位制御することにより、後方信号がサラウンドL、R信号だけの場合の後方センター音像のファンタム定位と比べて、後方センター音像の定位が向上する。

【0185】

そして、入力チャンネル数あるいは音声コーディング方式に変化があった場合、プログラムの初期化を実行することにより、ポップ音の発生など音声コーディング方式変化前後の不連続なオーディオデータの影響を防止できる。

【0186】

加えて、複数のオーディオ入力信号の各信号レベルを検出することによりオーディオ信号の入力チャンネル数を判定する入力判定回路、あるいはオーディオ信号の入力チャンネル数あるいは音声コーディング方式などを入力する属性入力回路を備えたことにより、CDやラジオチューナなどの従来音源を使用する場合でも、上記効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施の形態 1 における信号処理装置の全体概念を示すブロック図である。

【図 2】

実施の形態 1 における信号処理装置の全体概念のプログラム動作内容を示す図である。

【図 3】

実施の形態 1 における信号処理装置の他の全体概念を示すブロック図である。

【図 4】

実施の形態 1 における信号処理装置の 5. 1 c h ウーファース有リモードを示すブロック図である。

【図 5】

実施の形態 1 における DSP 4 のソフトウェア動作内容を示す図である。

【図 6】

実施の形態 1 における反射音付加回路 8 を構成する遅延回路の内部構成を示すブロック図である。

【図 7】

実施の形態 1 における反射音付加回路 8 を構成する遅延回路の内部構成を示すブロック図である。

【図 8】

実施の形態 1 における信号処理装置の 5. 1 c h ウーファース無しモードを示すブロック図である。

【図 9】

実施の形態 1 における 5. 1 c h ウーファース無しモードのスピーカ配置を示す図である。

【図 10】

実施の形態 1 における信号処理装置のドルビープロロジックモードを示すブロック図である。

【図 11】

実施の形態 1 におけるドルビープロロジックモードのスピーカ配置を示す図である。

【図 1 2】

実施の形態 1 における信号処理装置の P C M 2 c h モードを示すブロック図である。

【図 1 3】

実施の形態 1 における P C M 2 c h モードのスピーカ配置を示す図である。

【図 1 4】

実施の形態 1 における信号処理装置の P C M 2 c h モードを示すブロック図である。

【図 1 5】

実施の形態 1 における P C M 2 c h モードのスピーカ配置を示す図である。

【図 1 6】

実施の形態 1 における信号処理装置の P C M 2 c h モードを示すブロック図である。

【図 1 7】

実施の形態 1 における P C M 2 c h モードのスピーカ配置を示す図である。

【図 1 8】

実施の形態 1 における信号処理装置のドルビー E X モードを示すブロック図である。

【図 1 9】

実施の形態 1 におけるドルビー E X モードのスピーカ配置を示す図である。

【図 2 0】

実施の形態 1 における信号処理装置の 5 . 1 c h ウーファース有リモードを示すブロック図である。

【図 2 1】

実施の形態 1 における 5 . 1 c h ウーファース有リモードのスピーカ配置を示す図である。

【図 2 2】

実施の形態 1 における信号処理装置の 5 . 1 c h ウーファース有リモードを示すブロック図である。

【図 2 3】

実施の形態 1 における信号処理装置の 5. 1 c h ウーファース有リモードを示すブロック図である。

【図 2 4】

実施の形態 1 における反射音付加回路 8 を構成する遅延回路の内部構成を示すブロック図である。

【図 2 5】

実施の形態 2 における信号処理装置の全体概念を示すブロック図である。

【図 2 6】

実施の形態 2 における信号処理装置の 5. 1 c h ウーファース有リモードを示すブロック図である。

【図 2 7】

実施の形態 3 における信号処理装置の全体概念を示すブロック図である。

【図 2 8】

実施の形態 3 における信号処理装置の 5. 1 c h ウーファース有リモードを示すブロック図である。

【図 2 9】

従来の信号処理装置を示すブロック図である。

【図 3 0】

従来の信号処理装置における 5. 1 c h ウーファース有リモードのスピーカ配置を示す図である。

【図 3 1】

他の従来の信号処理装置を示すブロック図である。

【図 3 2】

図 3 1 に示される従来の信号処理装置における伝達関数補正回路 7 を構成する F I R フィルタの係数を示す図である。

【図 3 3】

図 3 1 に示される従来の信号処理装置における伝達関数補正回路 7 を構成する F I R フィルタの係数を示す図である。

【図 3 4】

他の従来の信号処理装置を示すブロック図である。

【図 3 5】

図 3 4 に示される他の従来の信号処理装置における反射音付加回路 8 を構成する遅延回路の内部構成を示すブロック図である。

【図 3 6】

図 3 4 に示される他の従来の信号処理装置における伝達関数補正回路 7 を構成する FIR フィルタの係数を示す図である。

【符号の説明】

- 1 信号処理装置
- 2 音源 (DVD プレーヤ)
- 3 デコーダ
- 4 DSP
- 5 a、5 b、5 c、5 d、5 e、5 f、5 g スピーカ
- 6 ヘッドホン
- 7 伝達関数補正回路
- 8 反射音付加回路
- 9 a、9 b、9 c、9 d、9 e、9 f、9 g、9 h、9 i、9 j、9 k、9 l、
9 m、9 n、9 o、9 p FIR フィルタ
- 10 a、10 b、10 c、10 d、10 e、10 f、10 g、10 h、10 i、
10 j、10 k、10 l、10 m、10 n、10 o、10 p 遅延回路
- 11 a、11 b 加算器
- 12 a、12 b 減算器
- 13 a、13 b クロストークキャンセル回路
- 14 a、14 b、14 c、14 N 遅延器
- 15 a、15 b、15 c、15 N レベル調整器
- 16、16 a、16 b、16 c、16 N f 特調整器
- 17 a、17 b、17 c、17 N 加算器
- 18 レベル調整器

1 9 加算器

2 0 減算器

2 1 レベル調整器

2 2 加算器

2 3 入力判定回路

2 4 モード入力回路

2 5 a、2 5 b デジタル処理回路

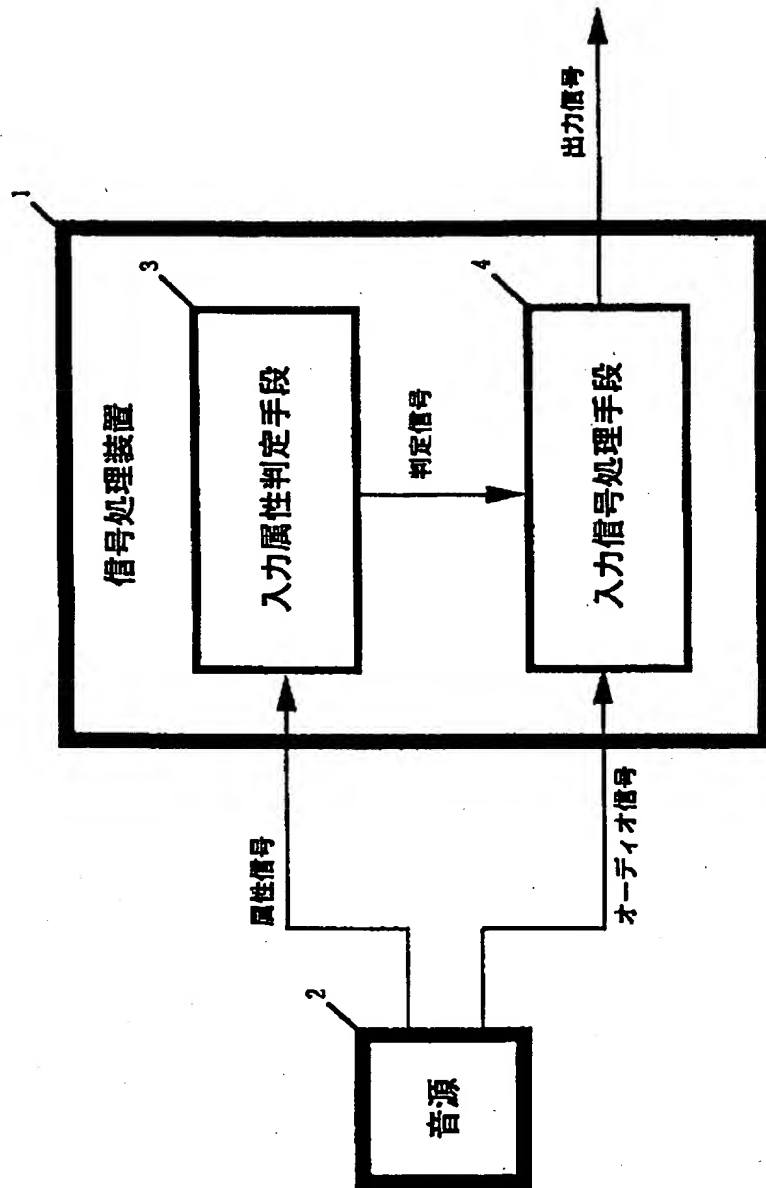
2 6 a、2 6 b、2 6 c、2 6 d、2 6 e、2 6 f、2 6 g、2 6 h、2 6 i、

2 6 j、2 6 k、2 6 l、2 6 m、2 6 n、2 6 o、2 6 p F I R フィルタ

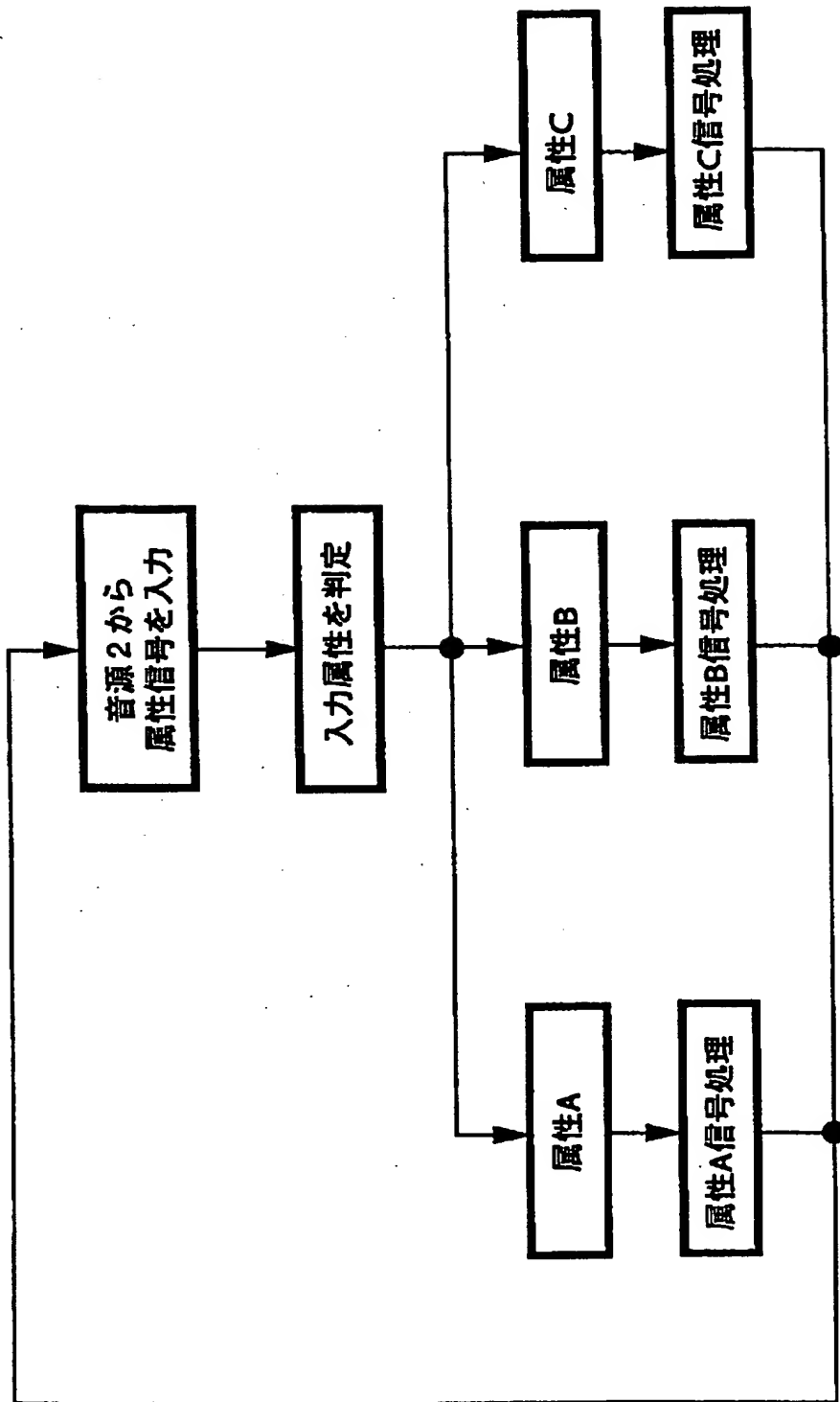
2 7 a、2 7 b、2 7 c、2 7 d 加算器

【書類名】 図面

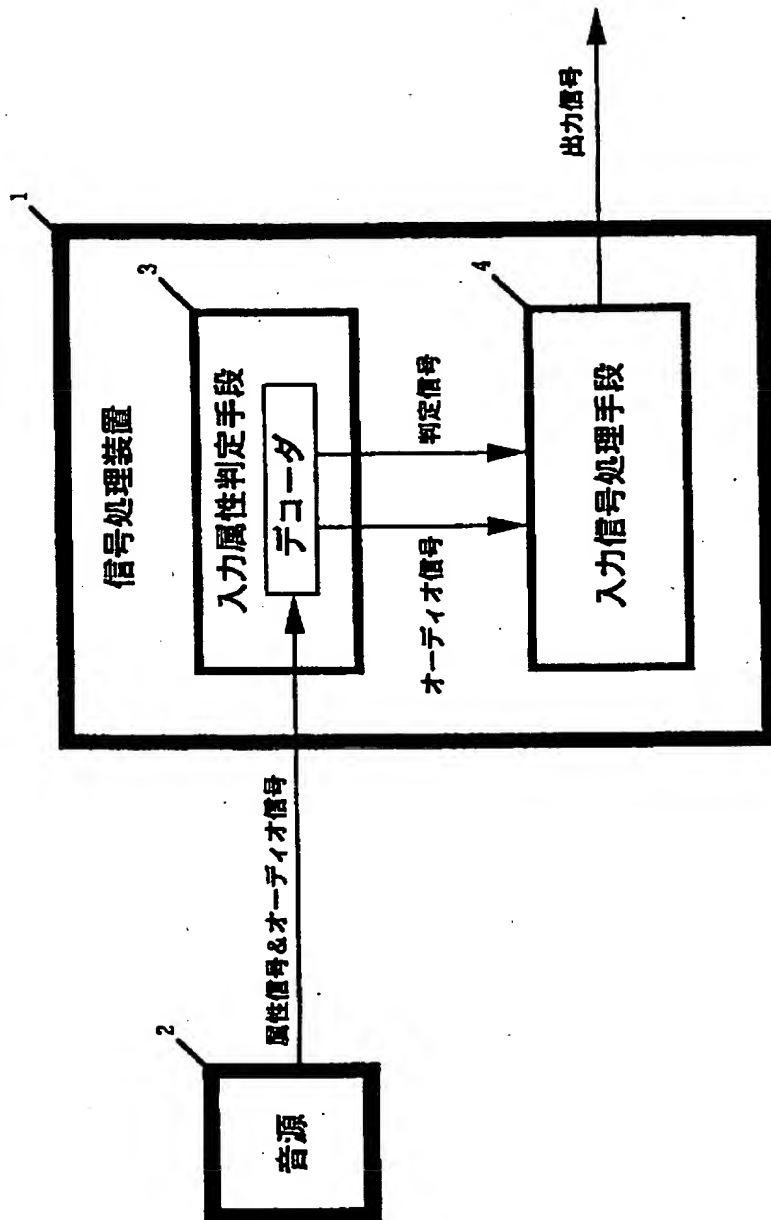
【図 1】



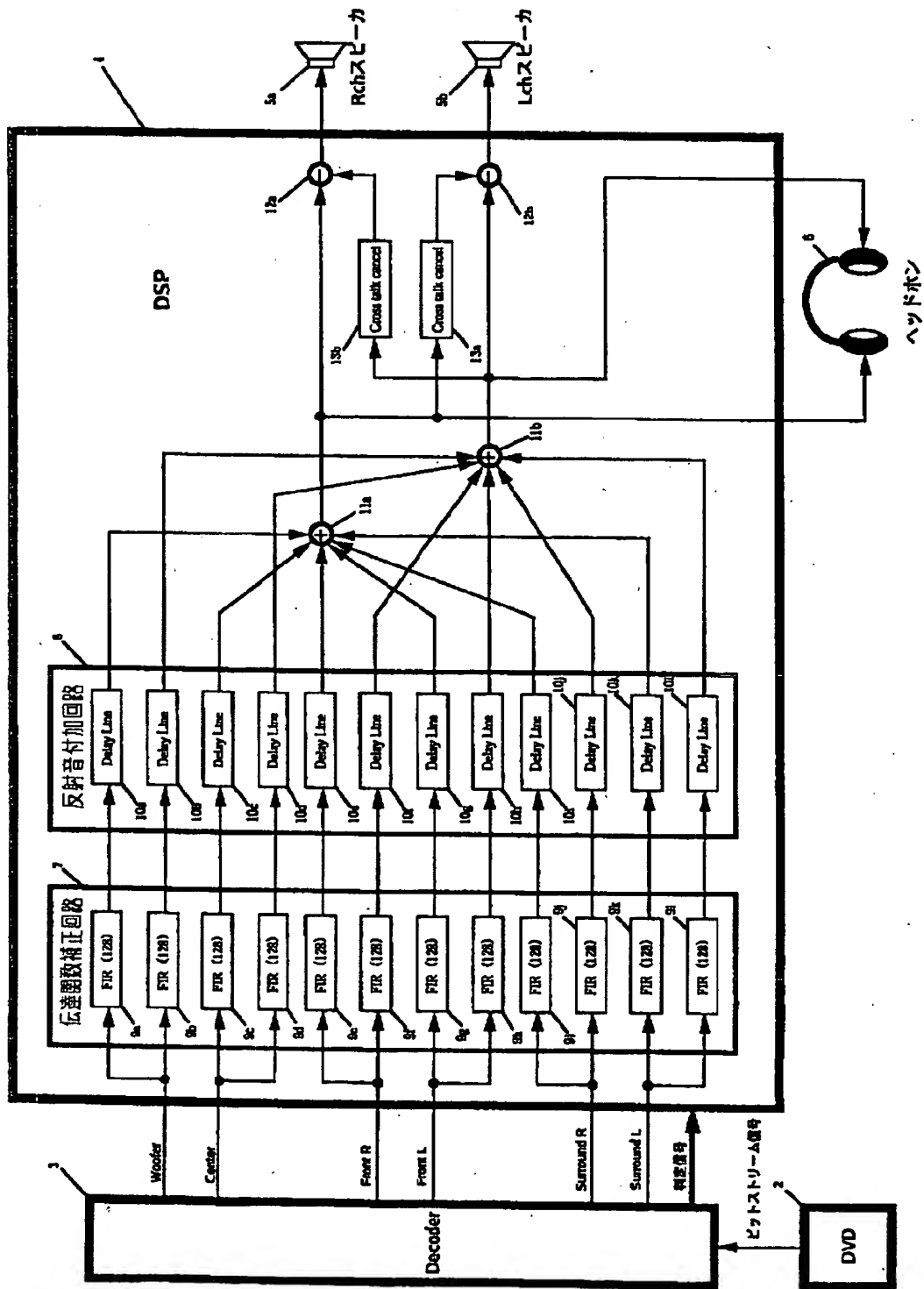
【図2】



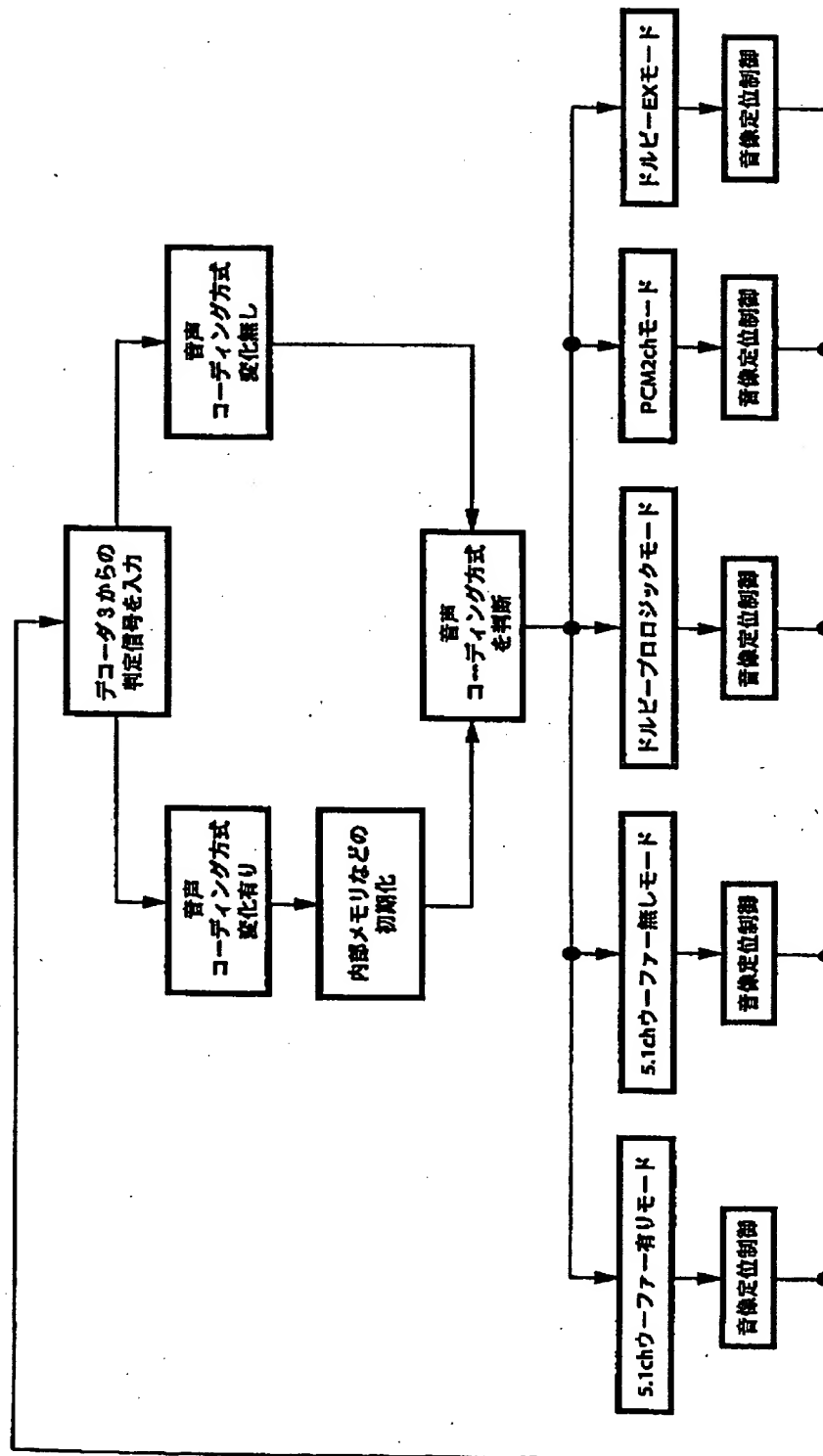
【図 3】



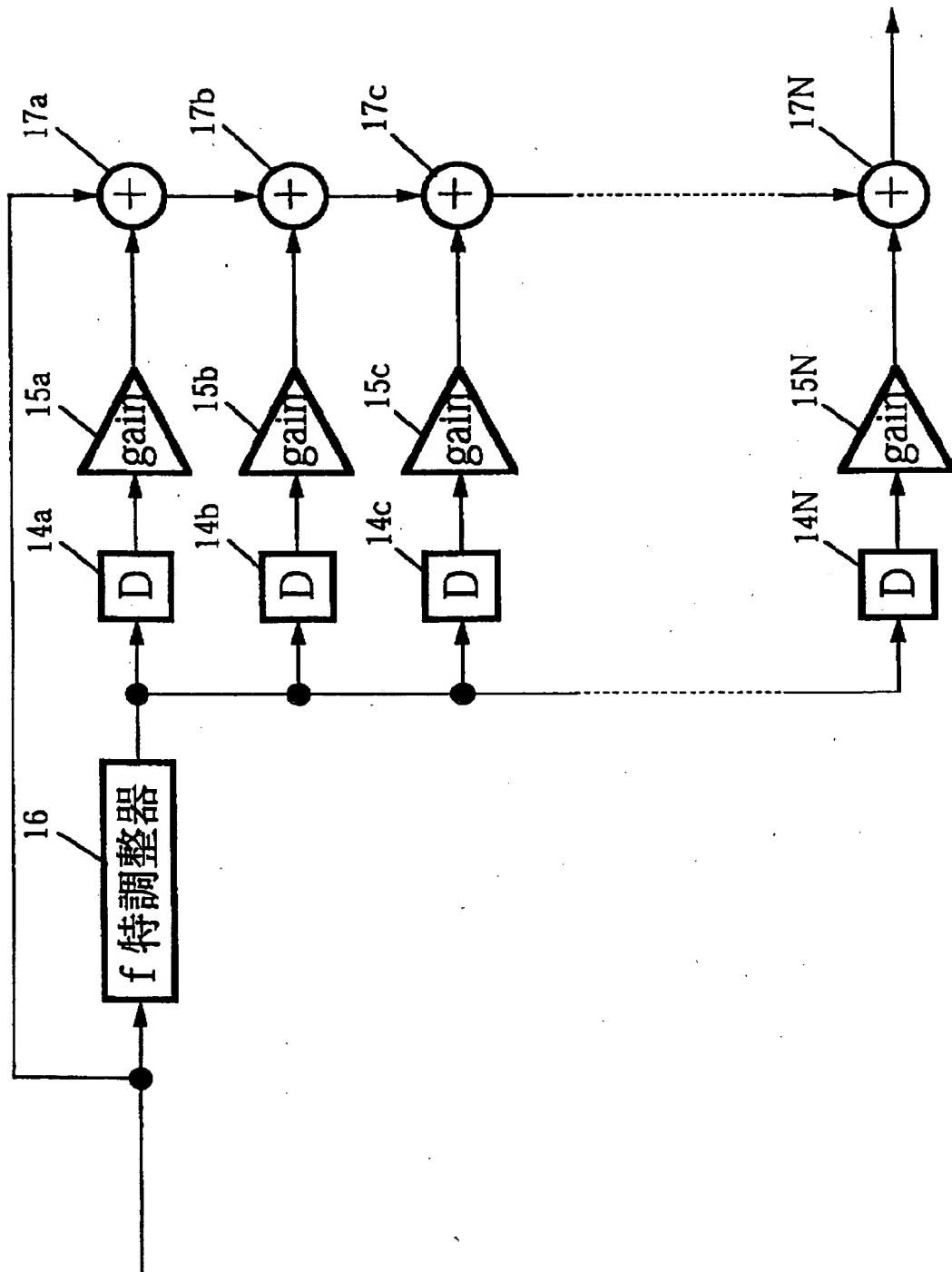
【図 4】



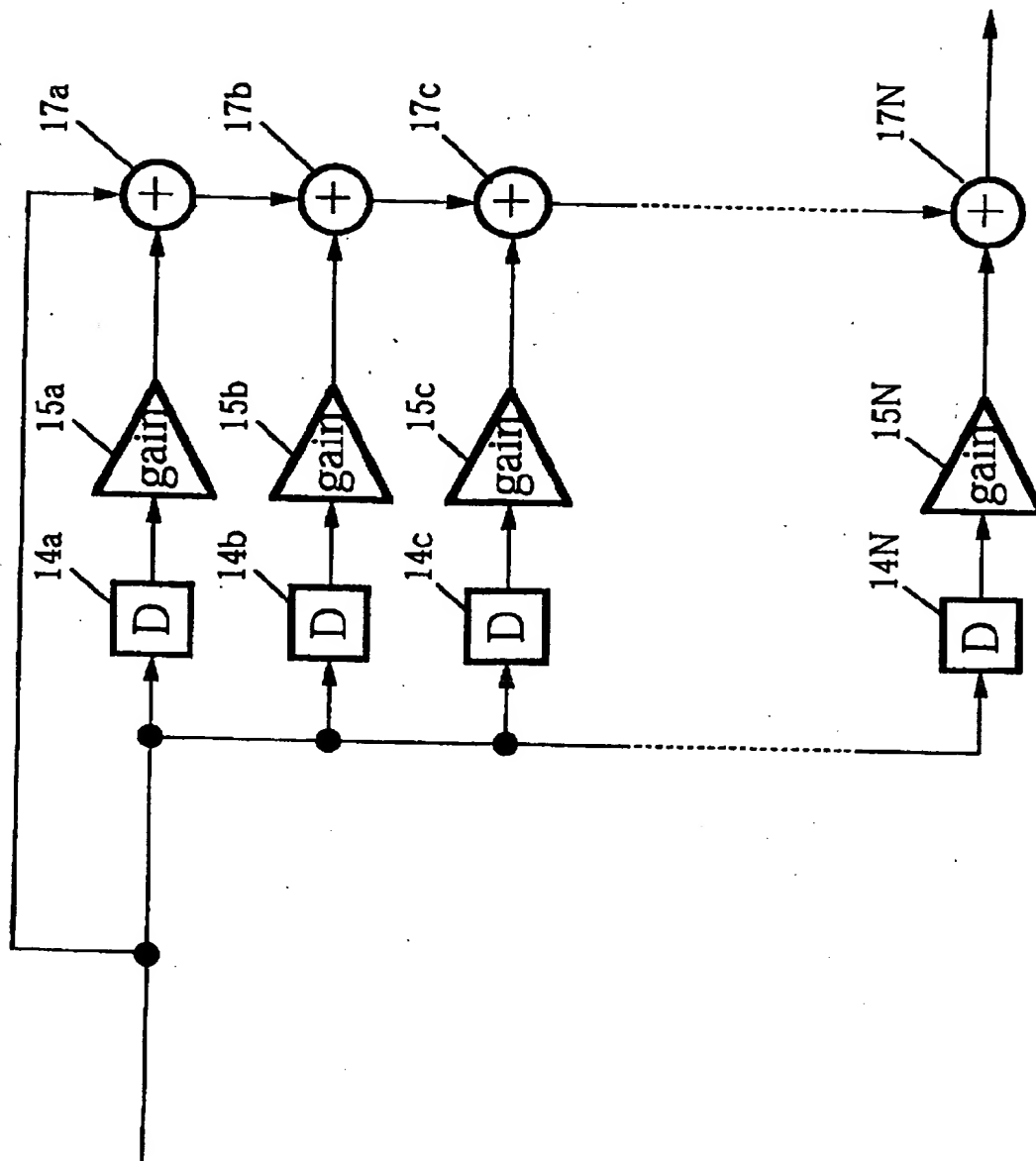
【図 5】



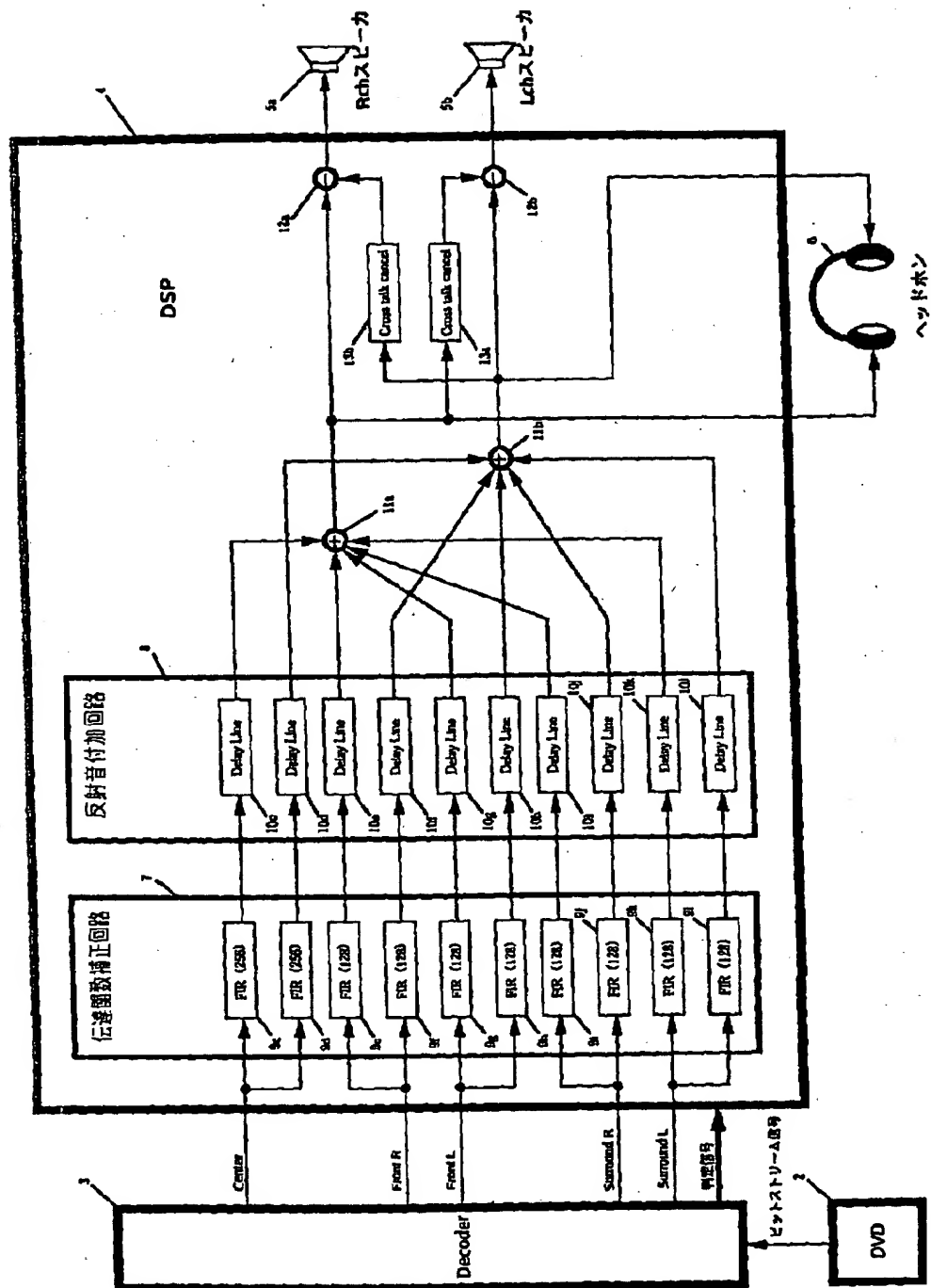
【図 6】



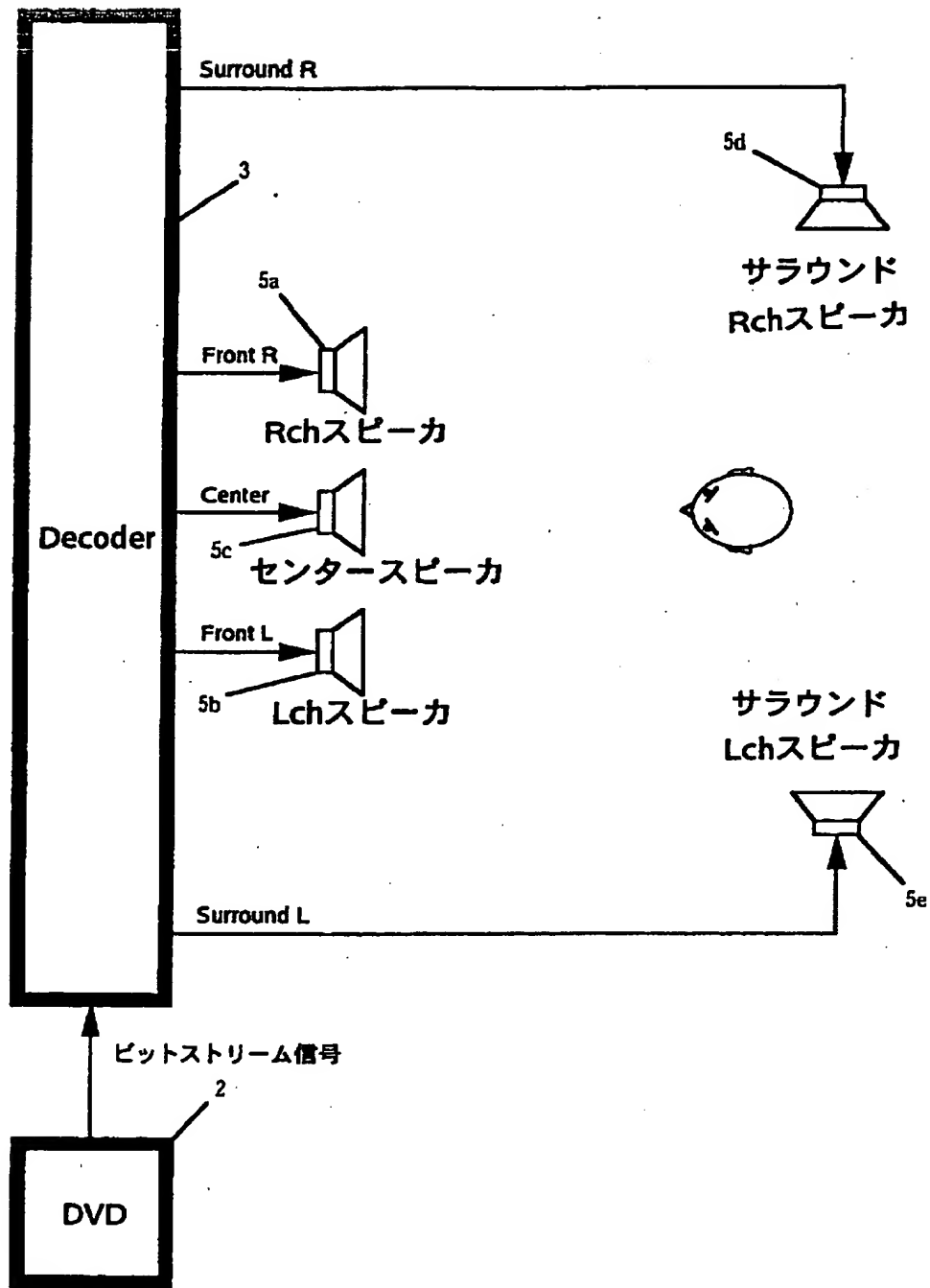
【図 7】



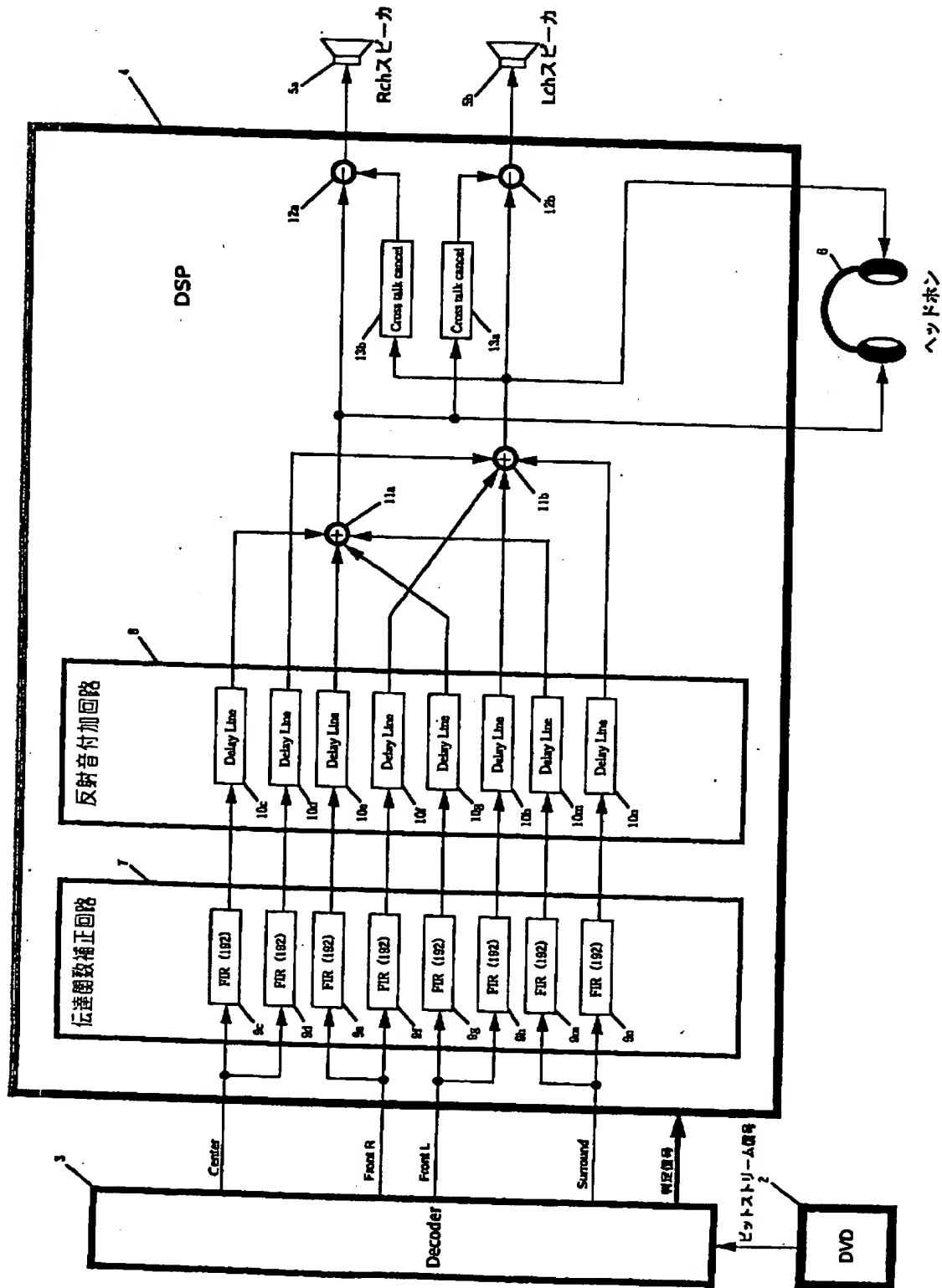
【図 8】



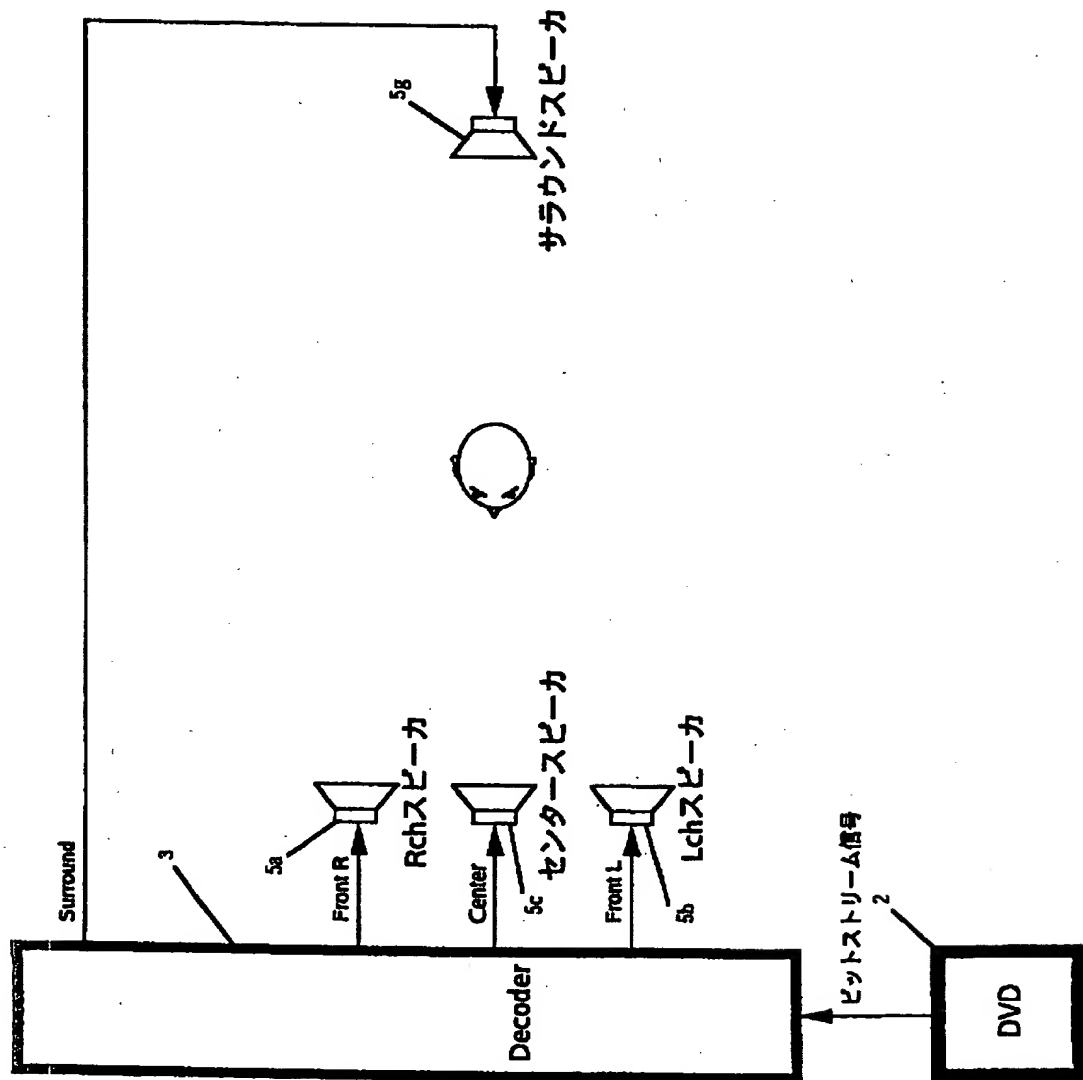
【図 9】



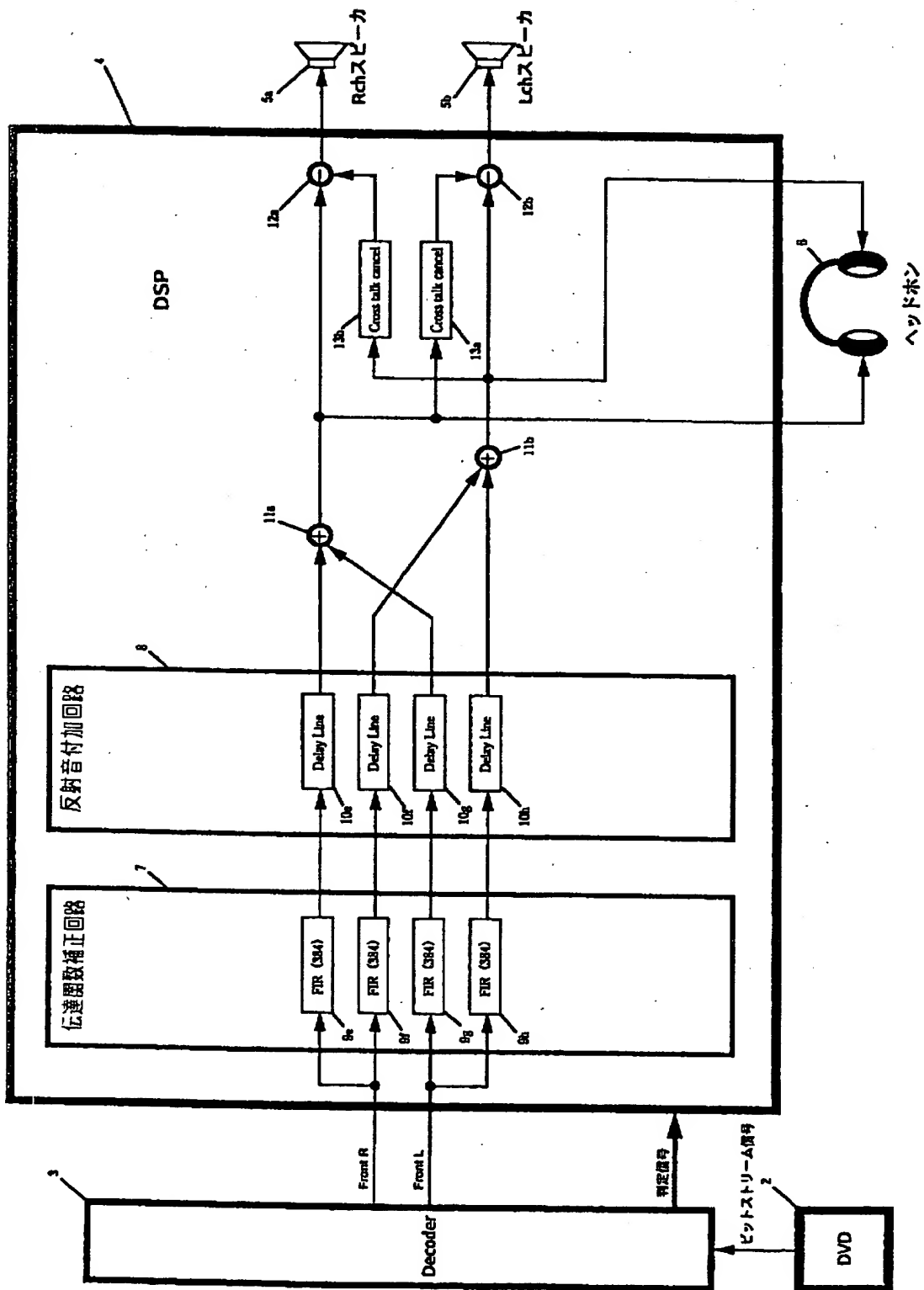
【図10】



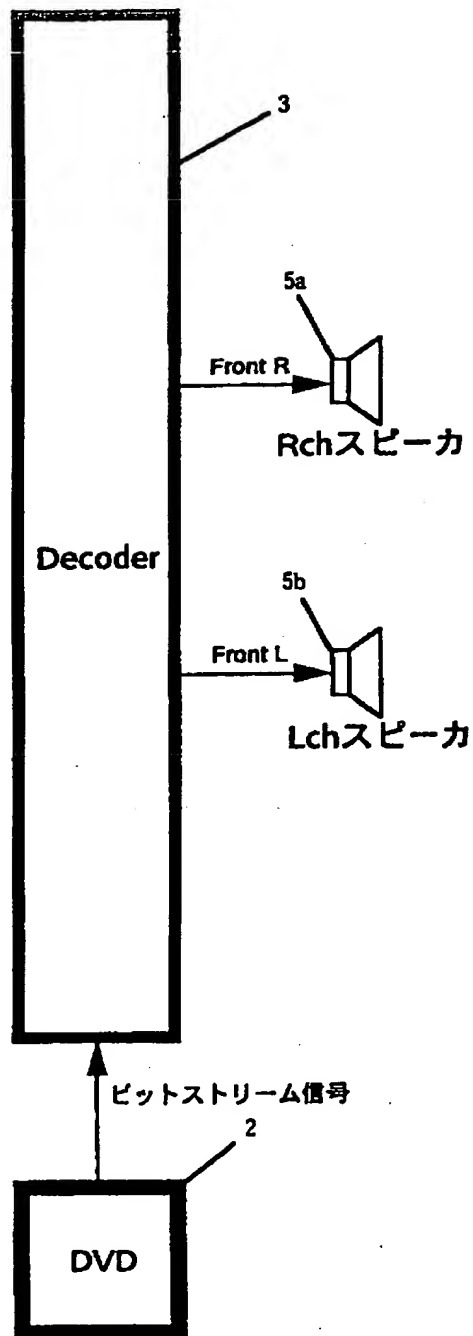
【図 11】



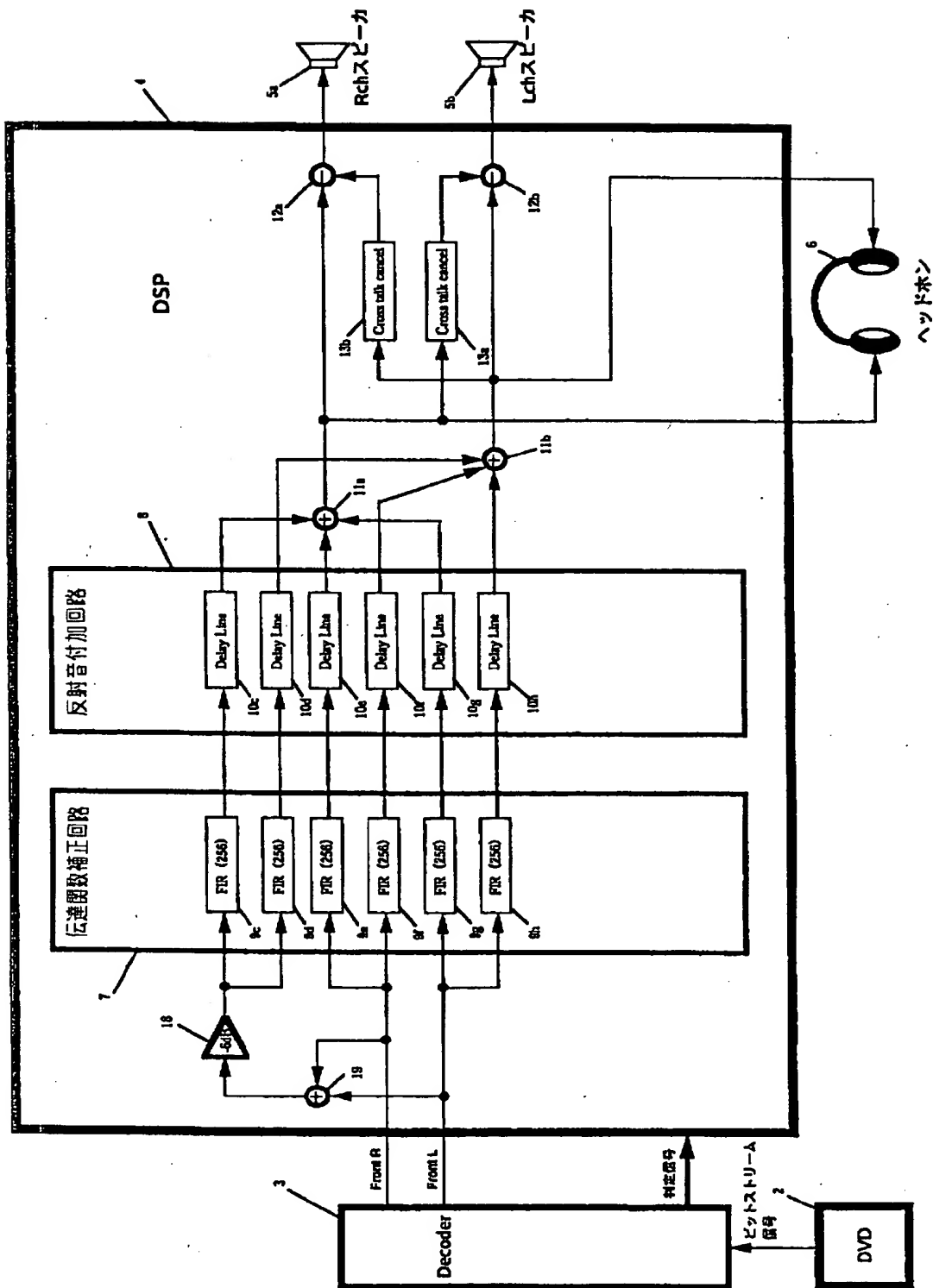
【図 12】



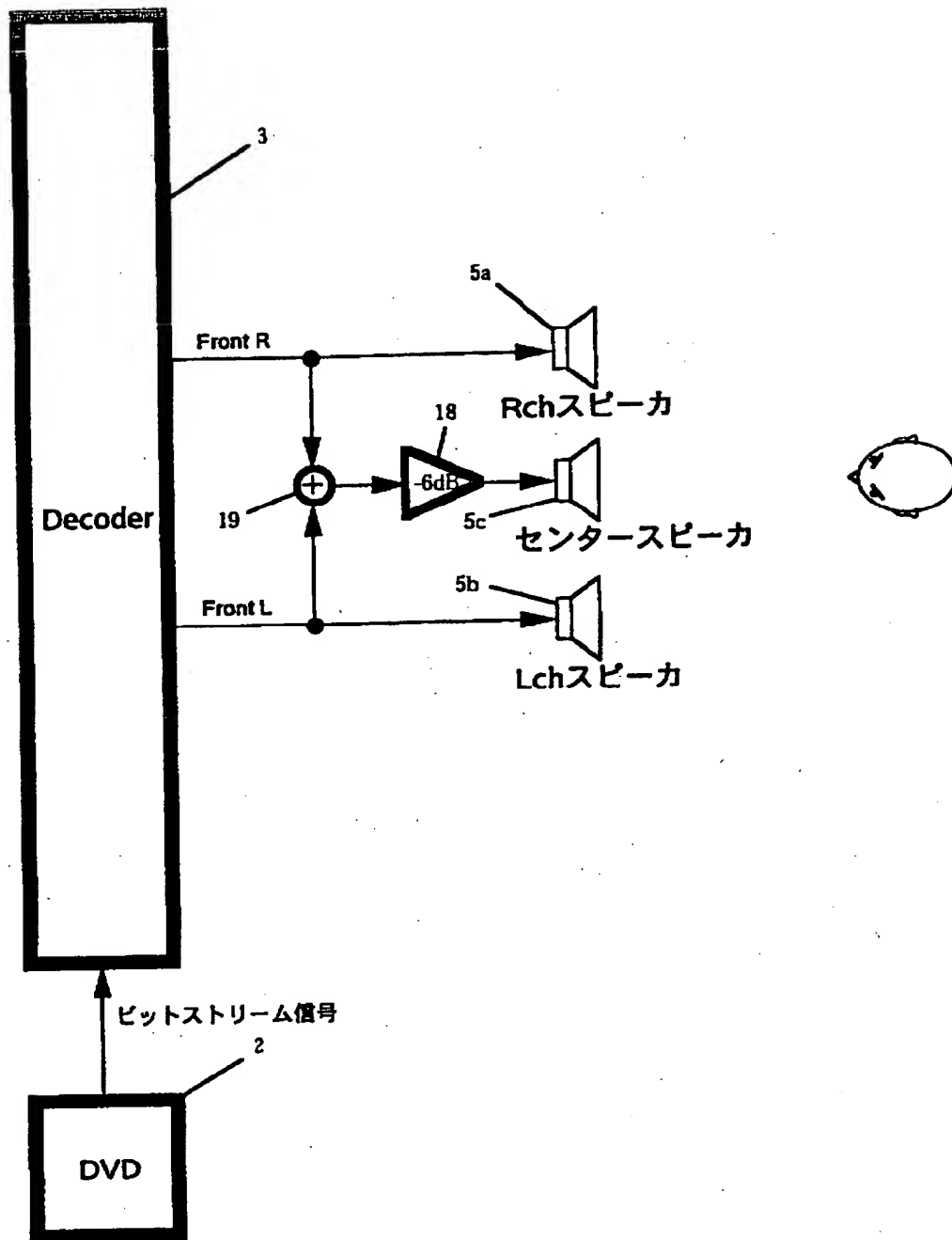
【図 1 3】



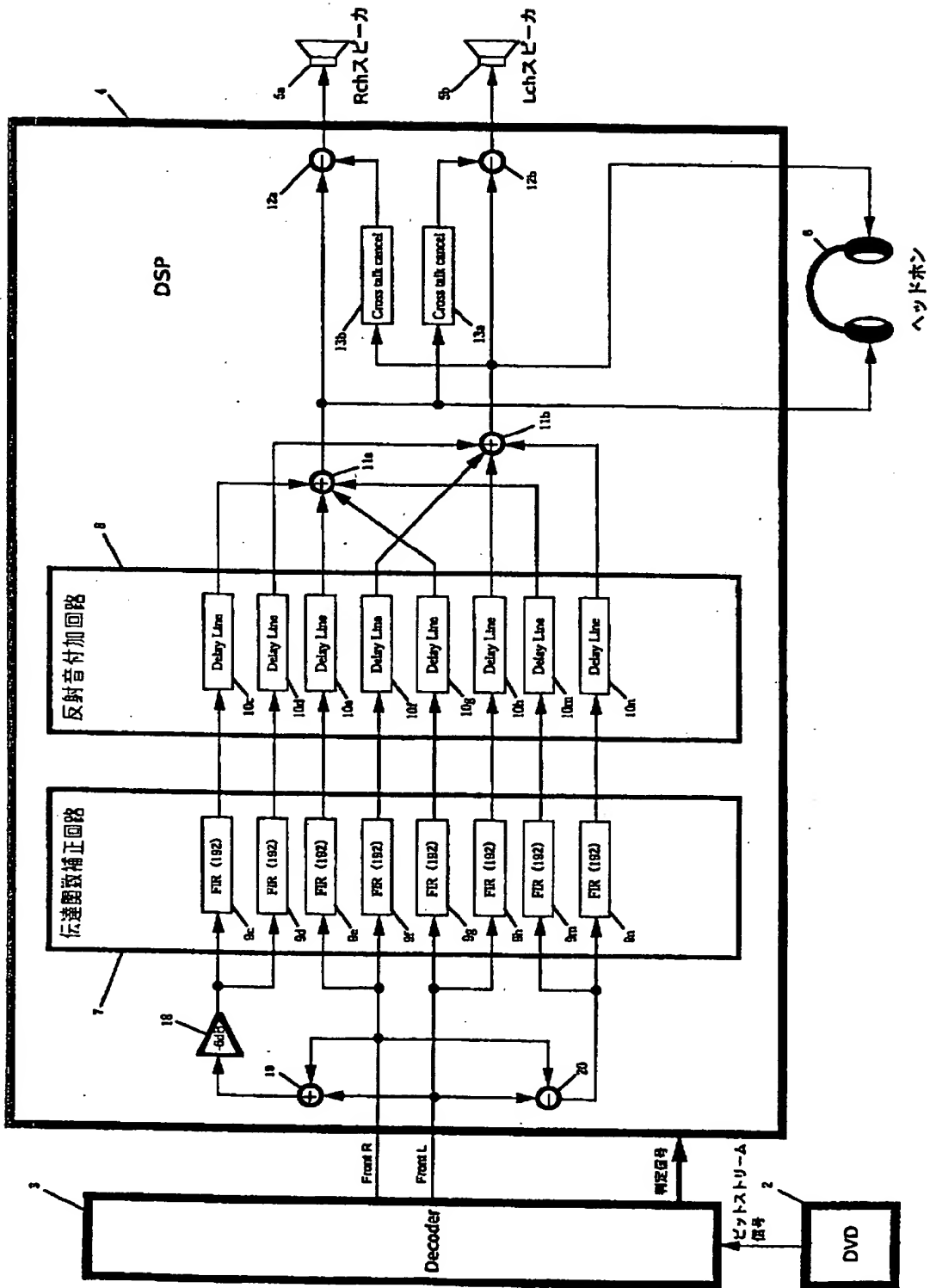
【図 14】



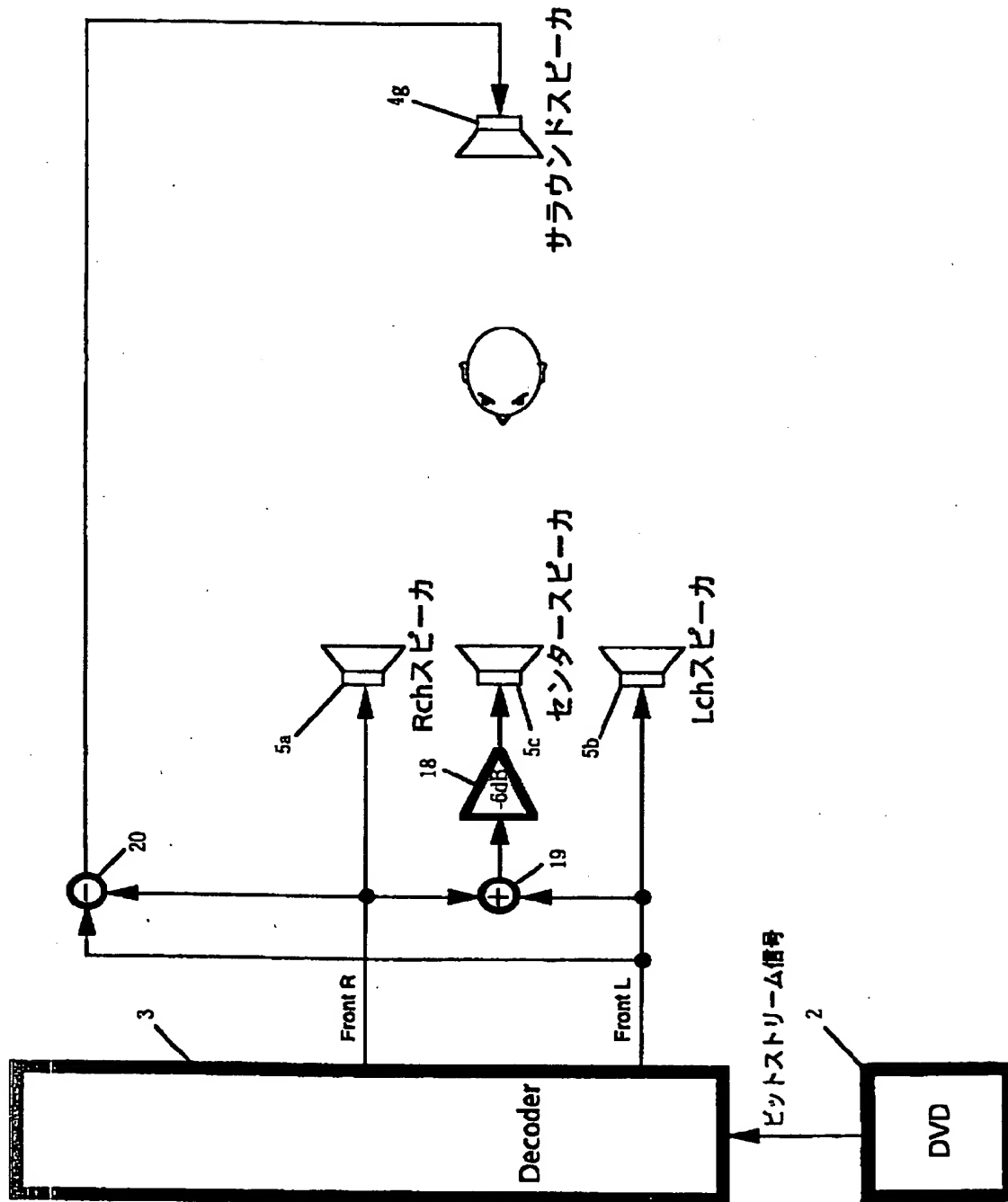
【図15】



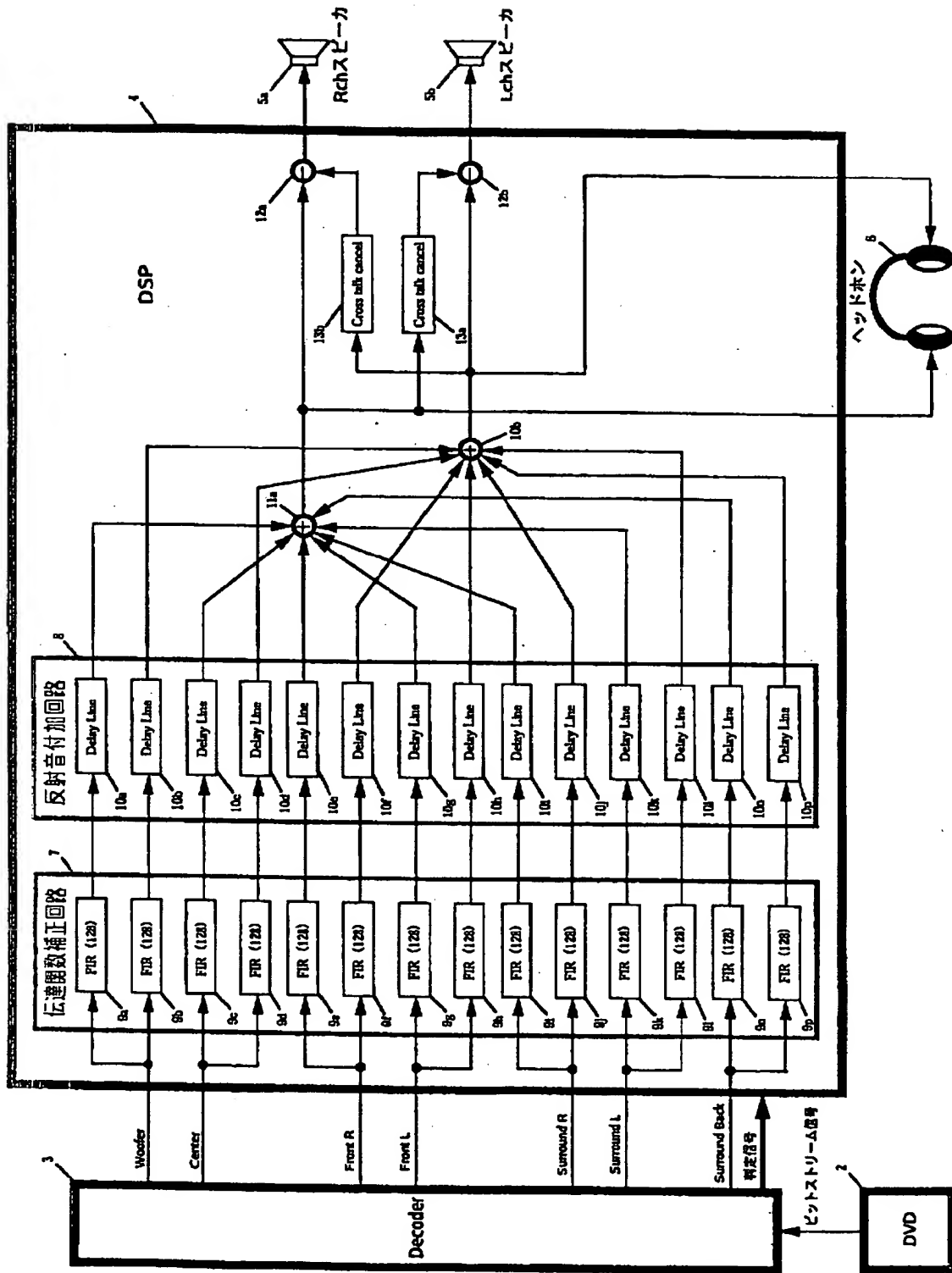
【図16】



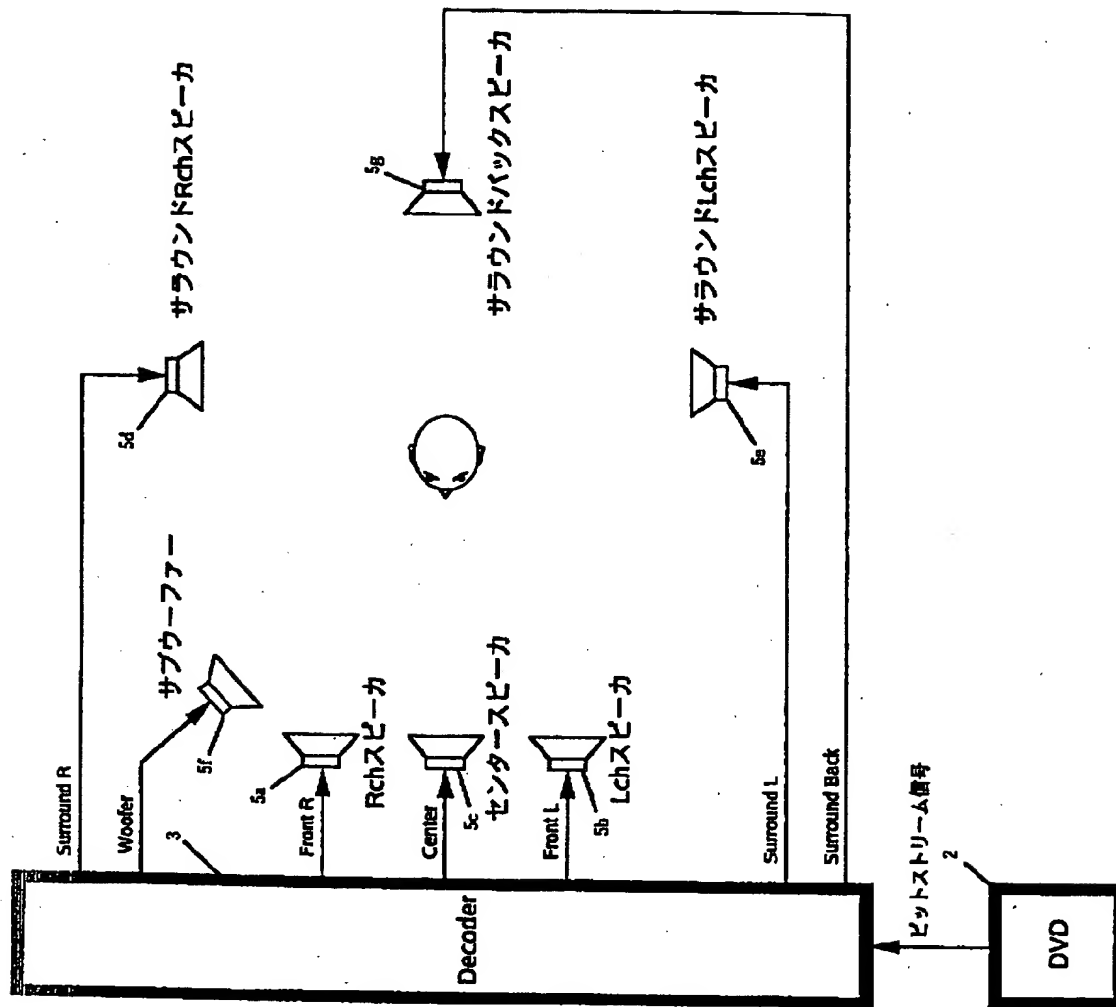
【図 17】



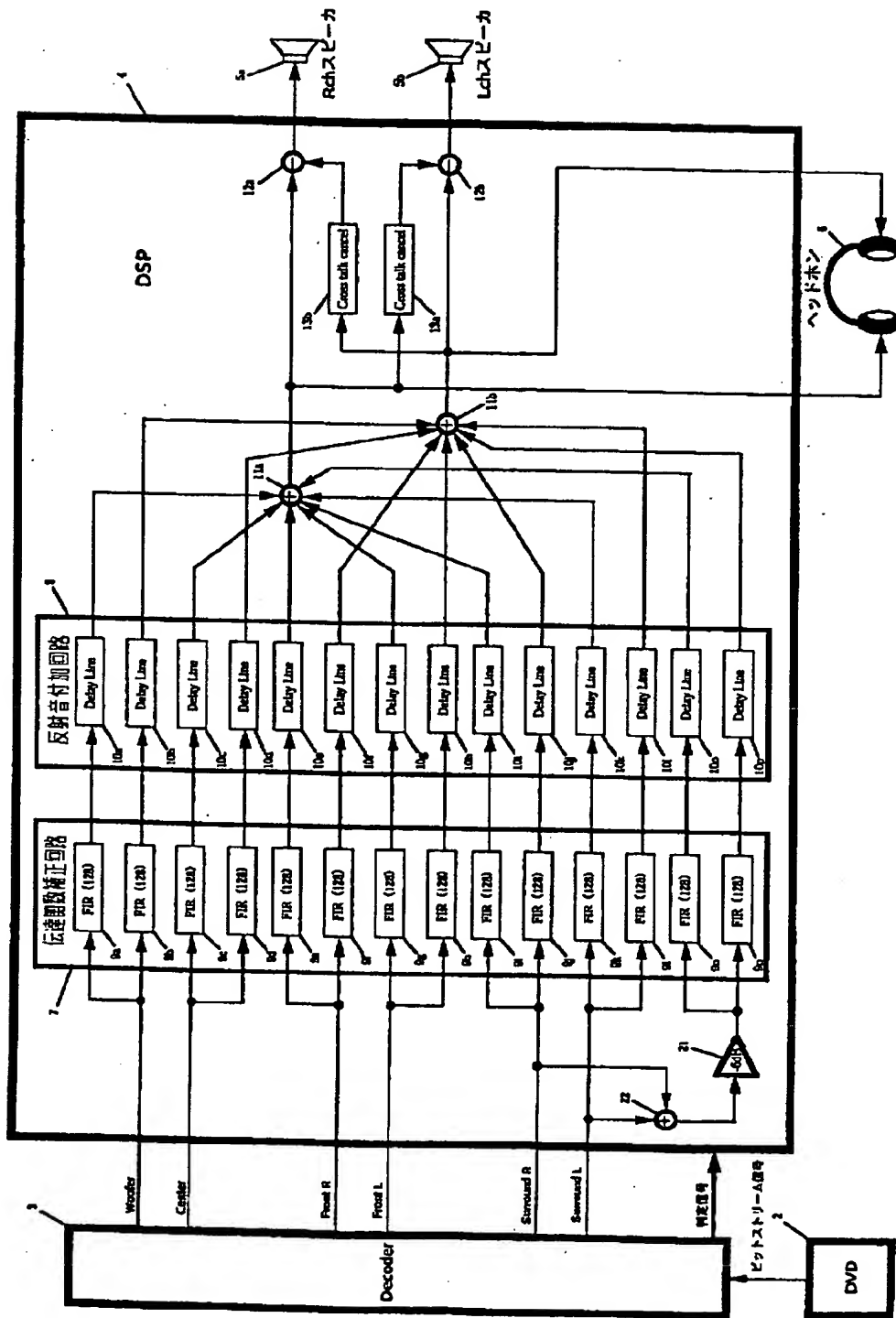
【図 18】



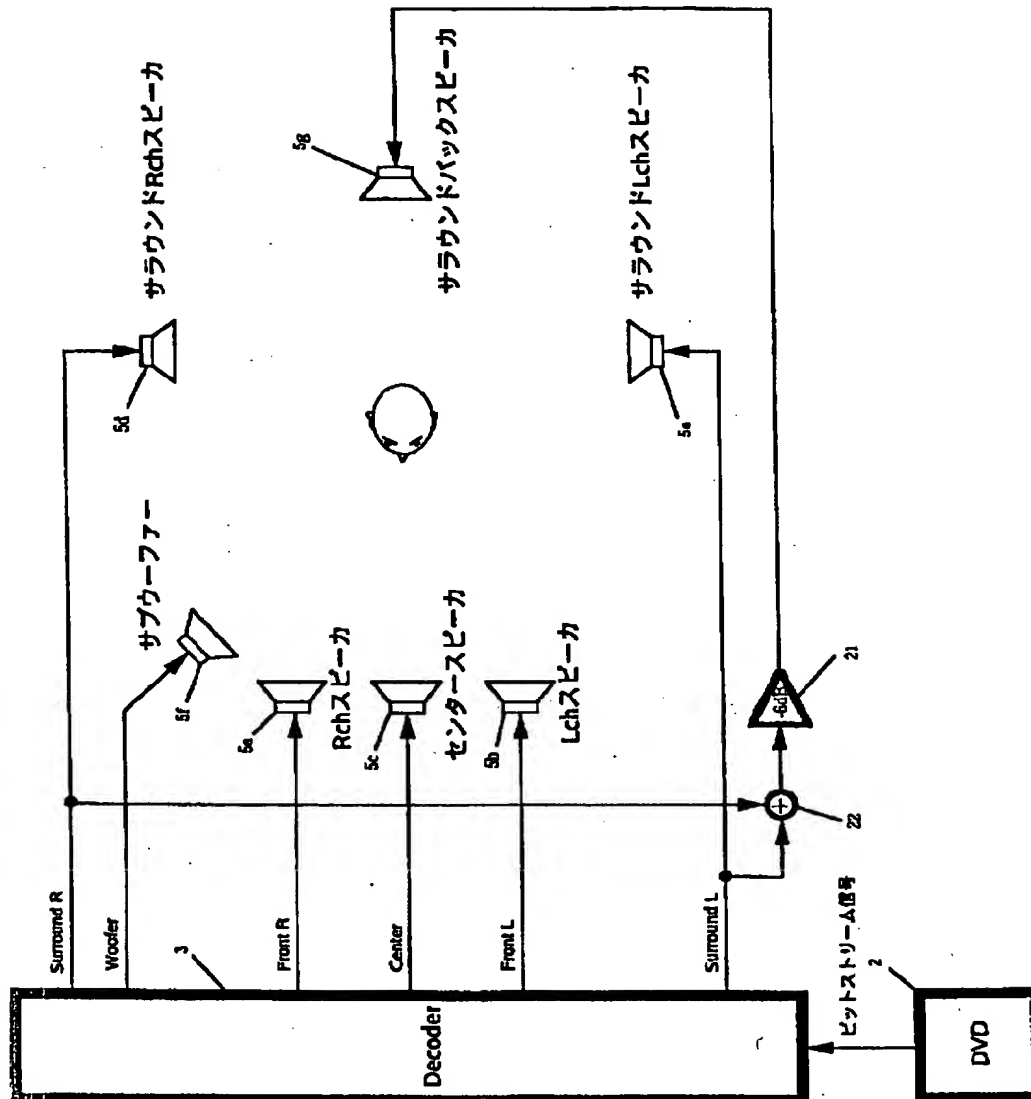
【図 19】



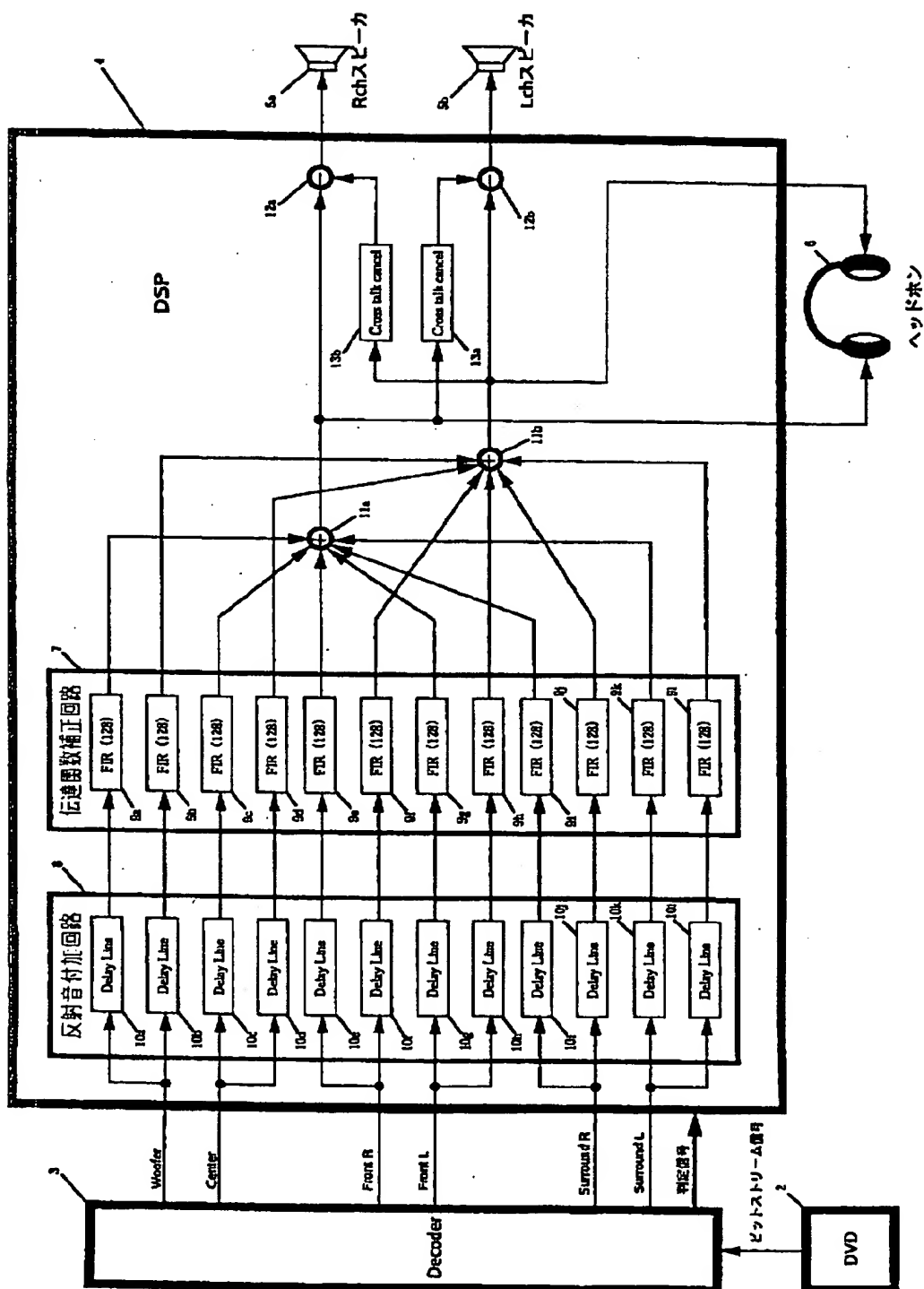
【図 20】



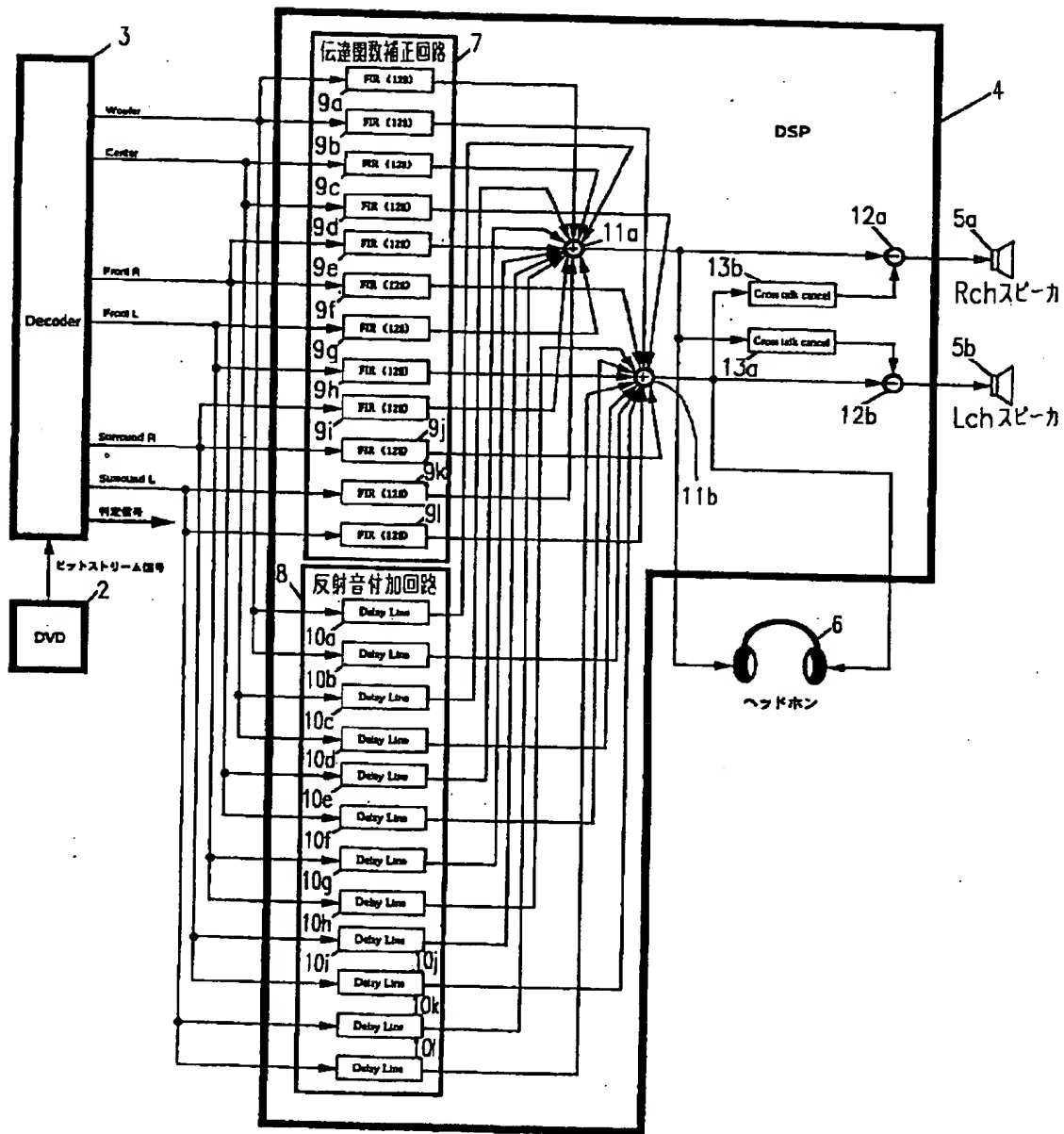
【図 21】



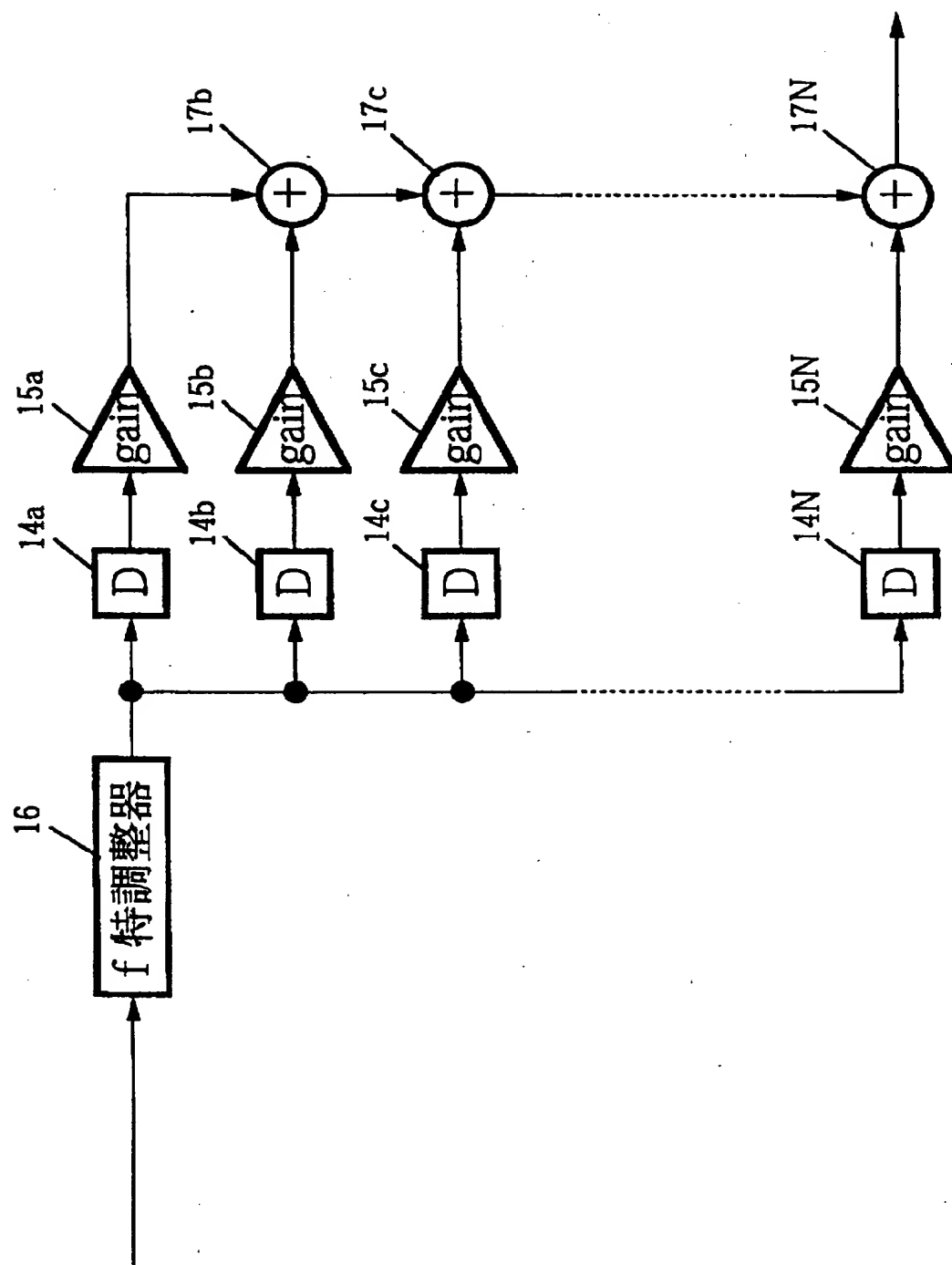
【图 2 2】



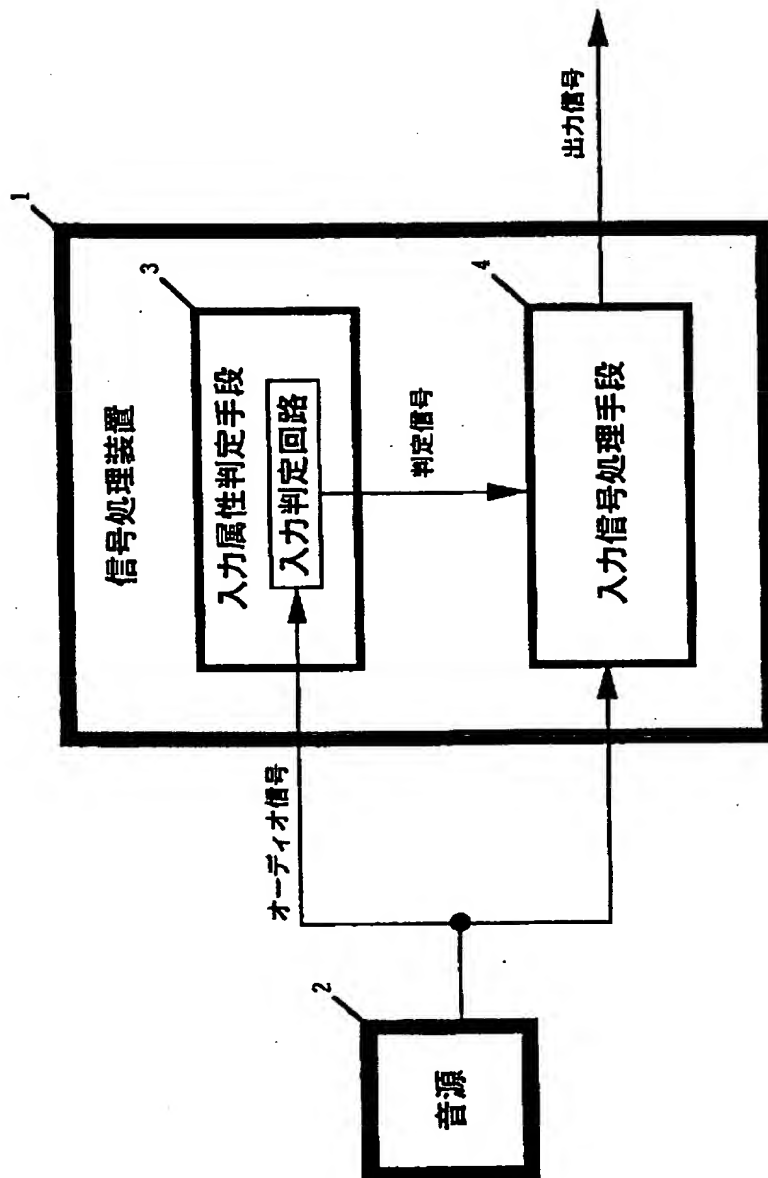
【図 23】



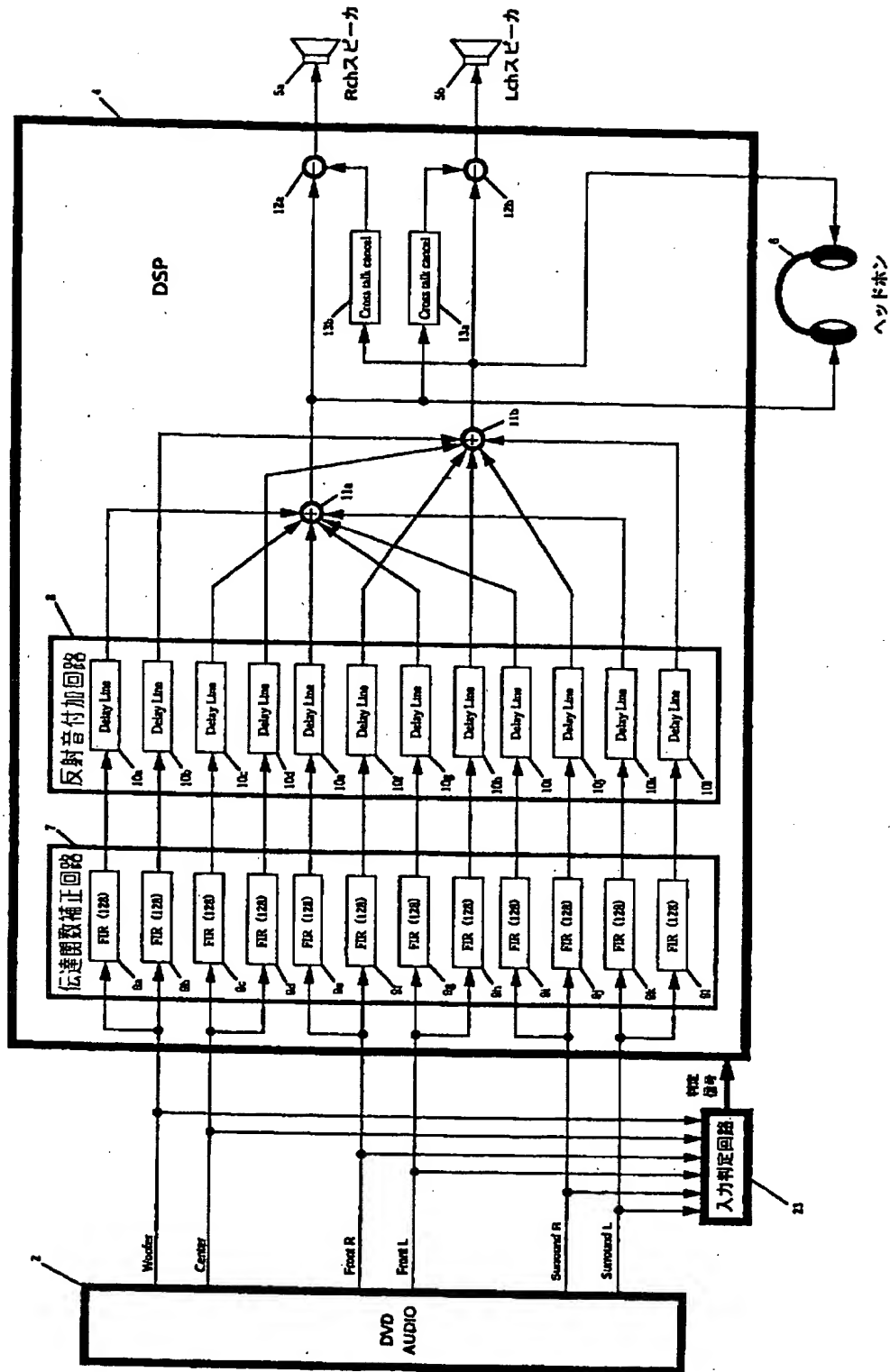
【図 2 4】



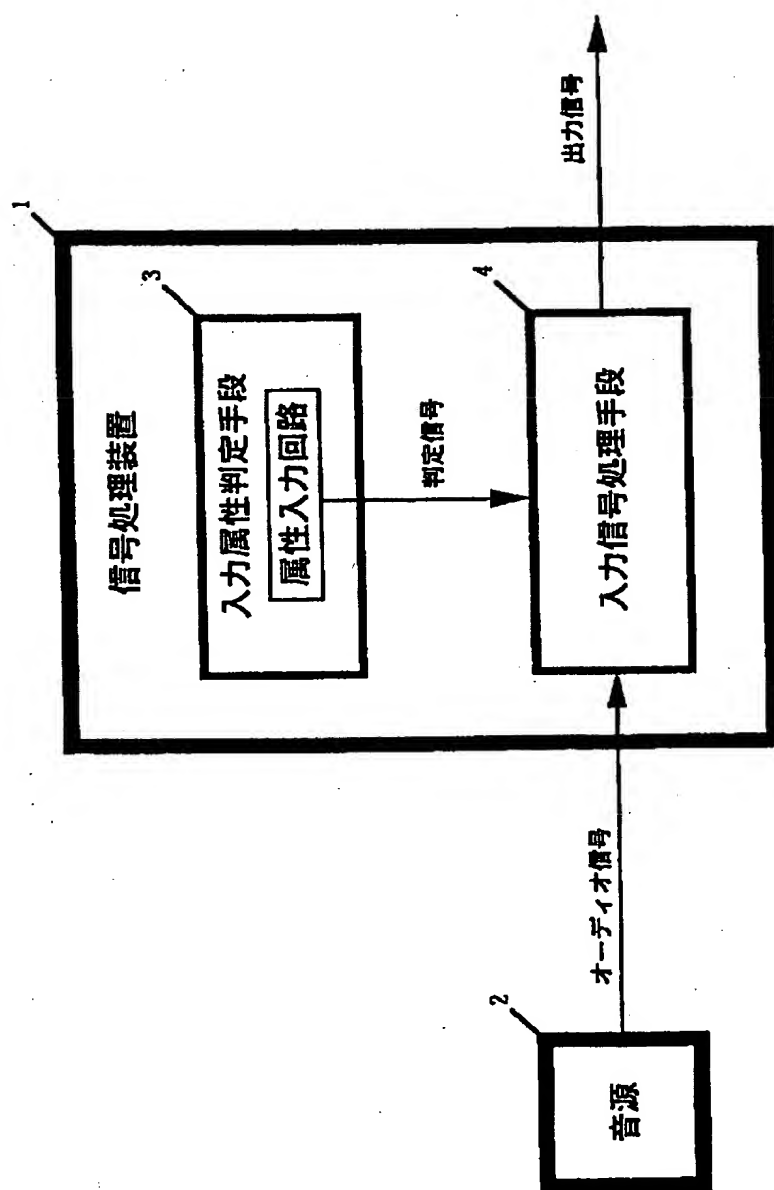
【図 25】



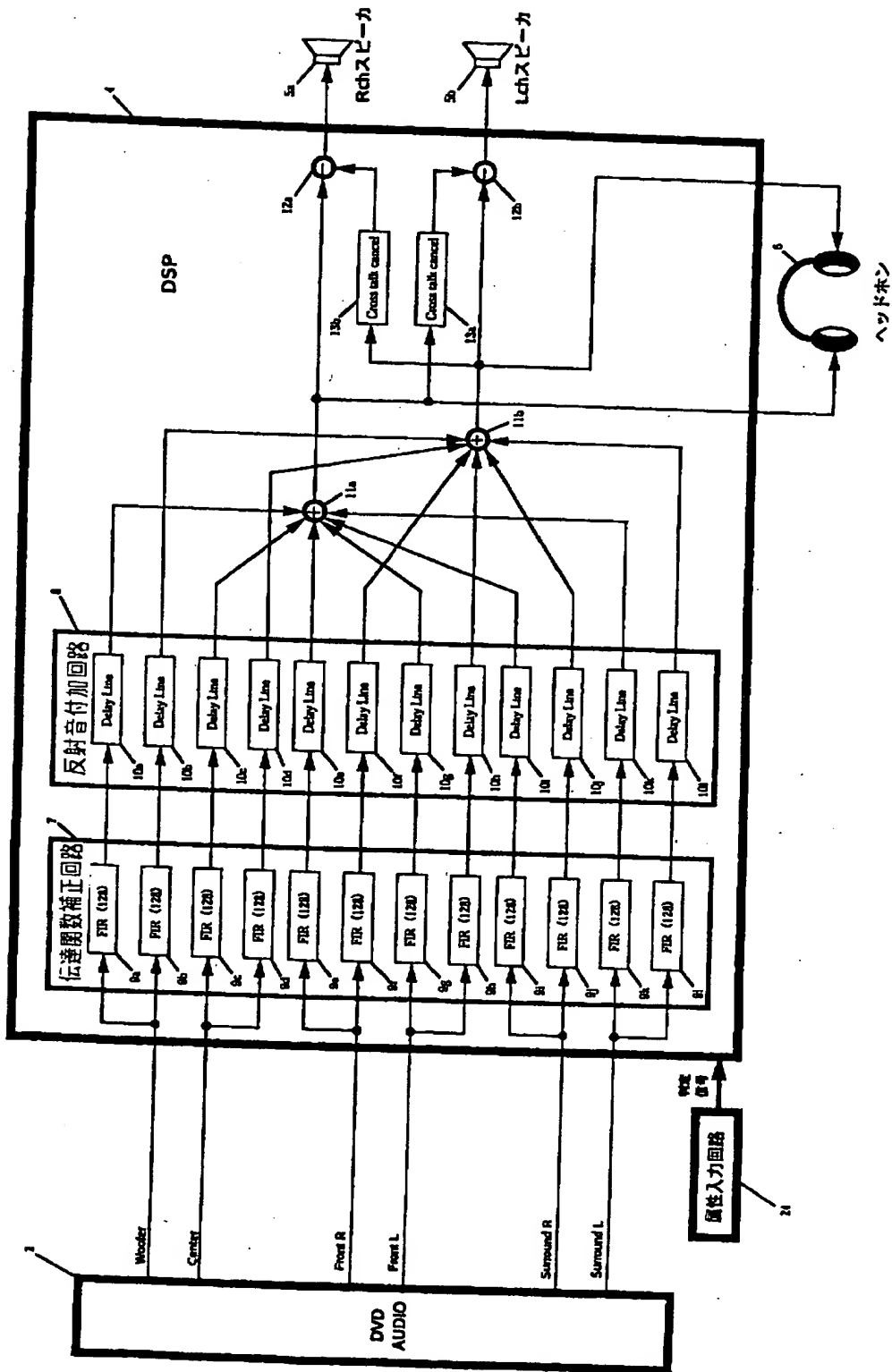
【図26】



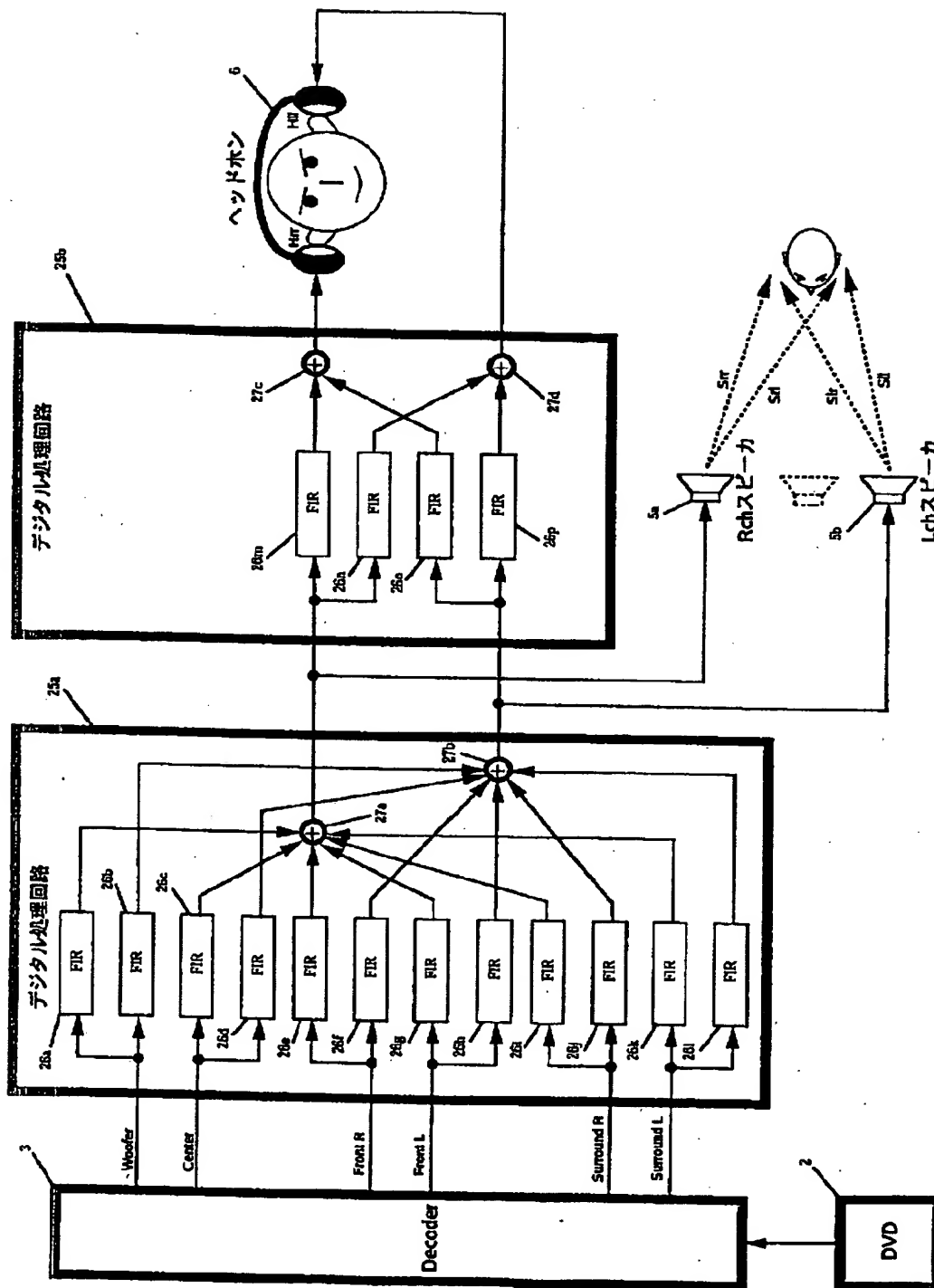
【図 27】



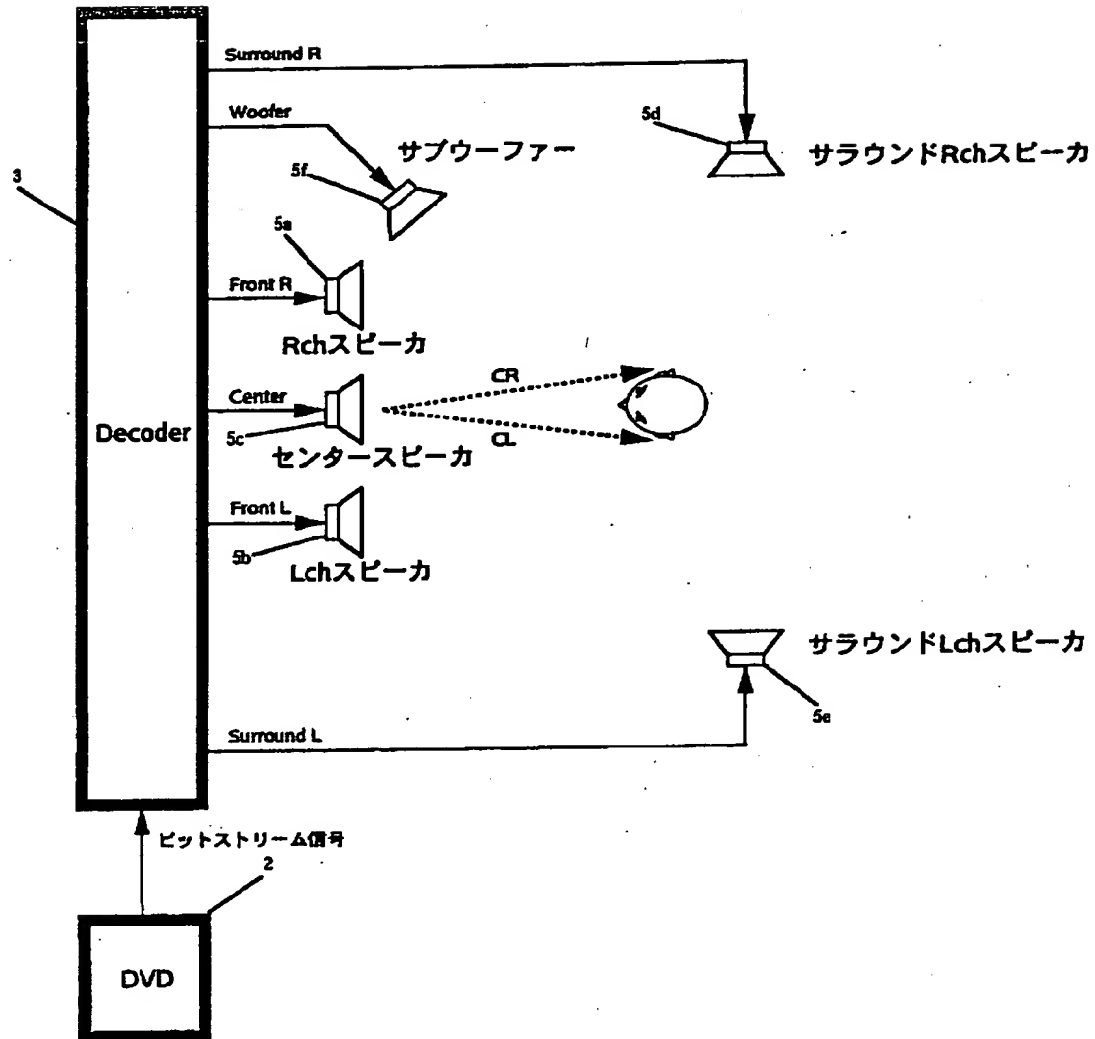
【図 28】



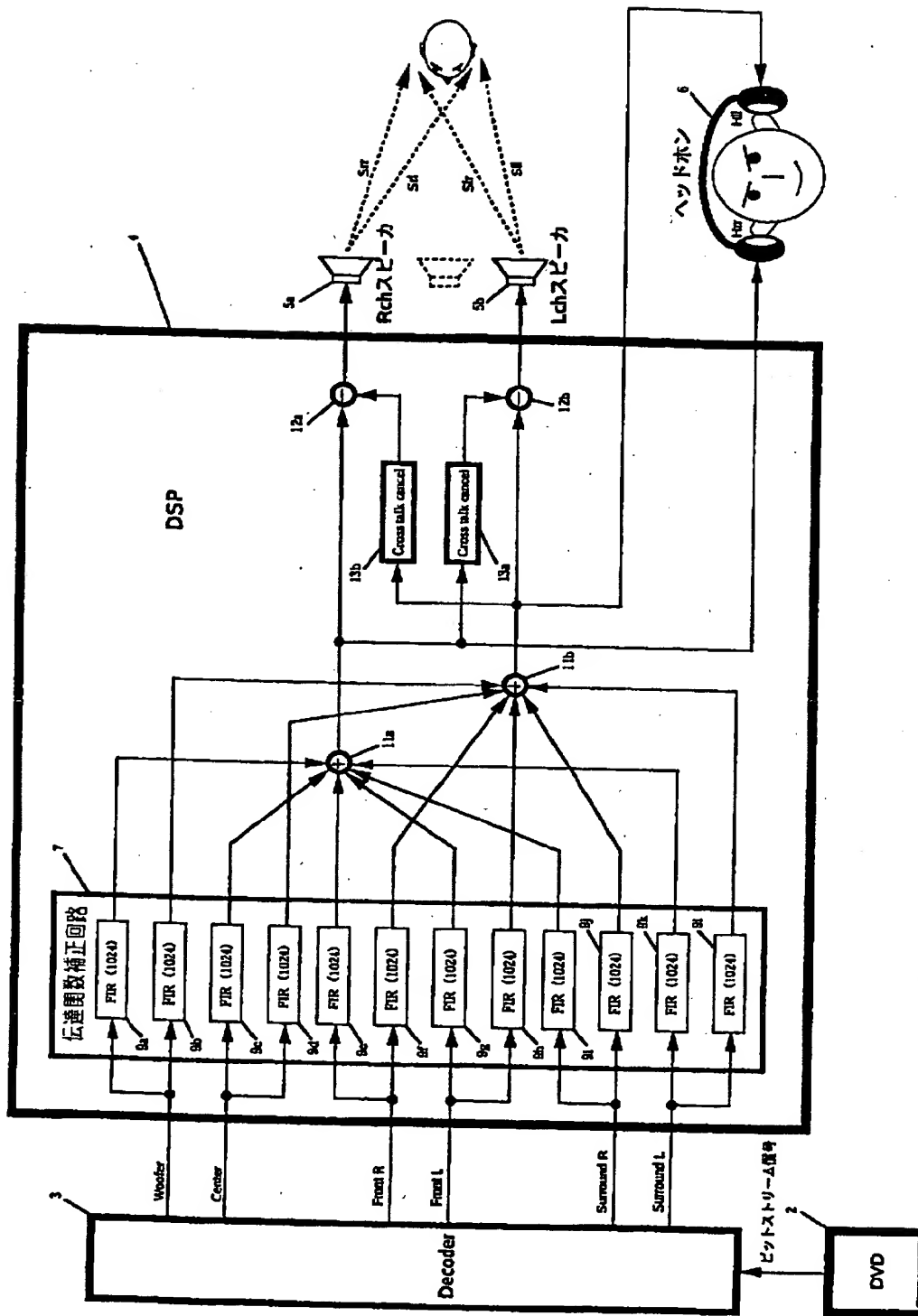
【図29】



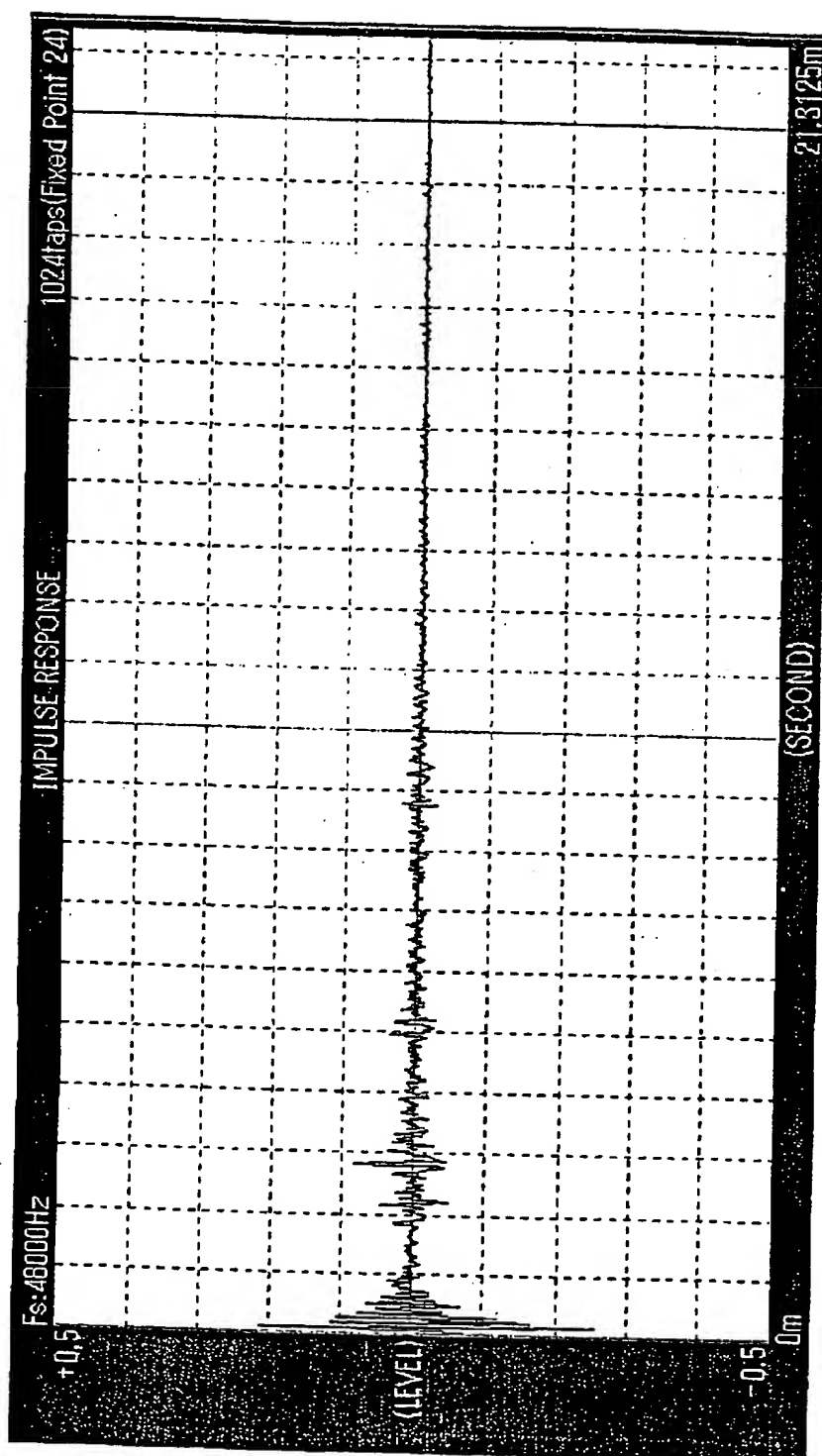
【図 30】



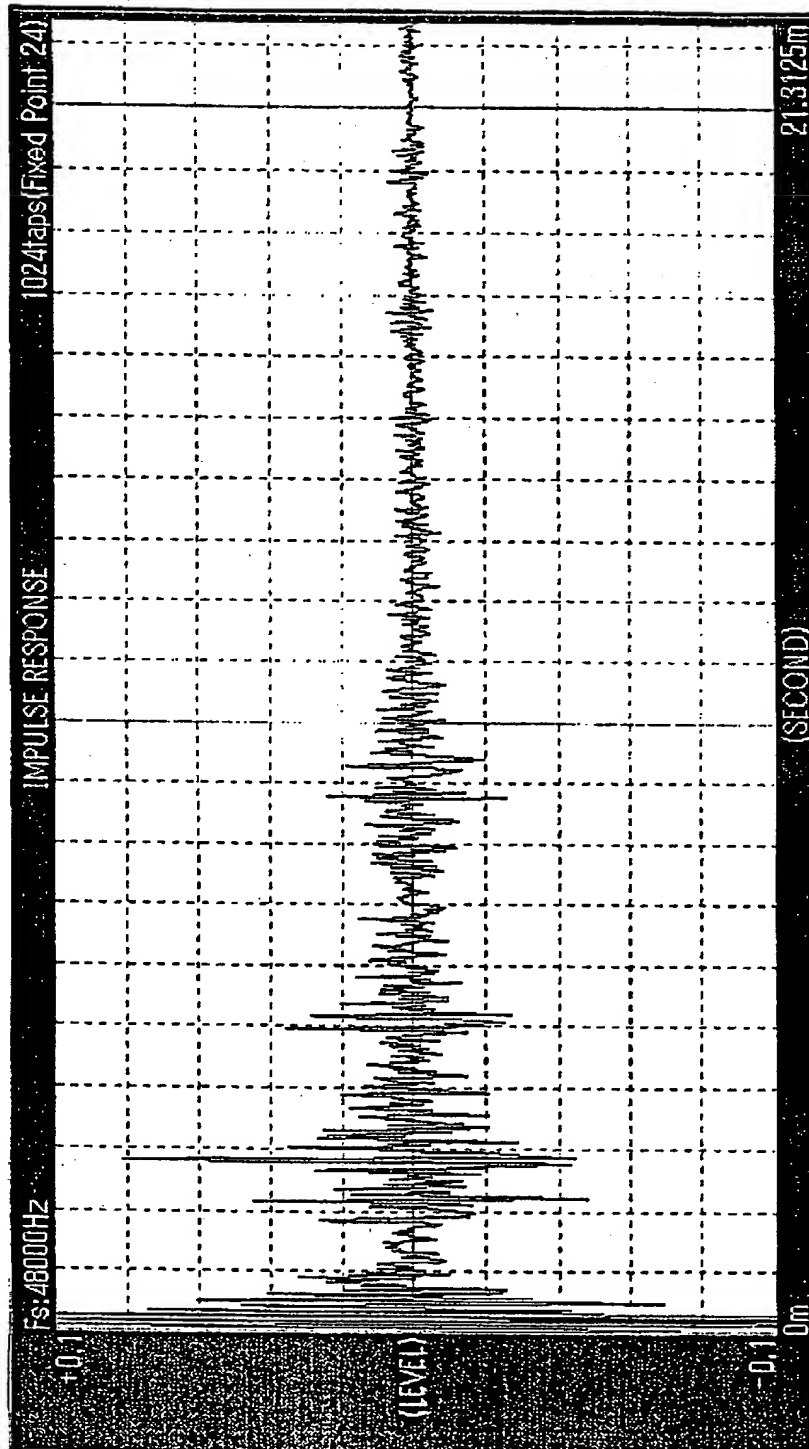
【図31】



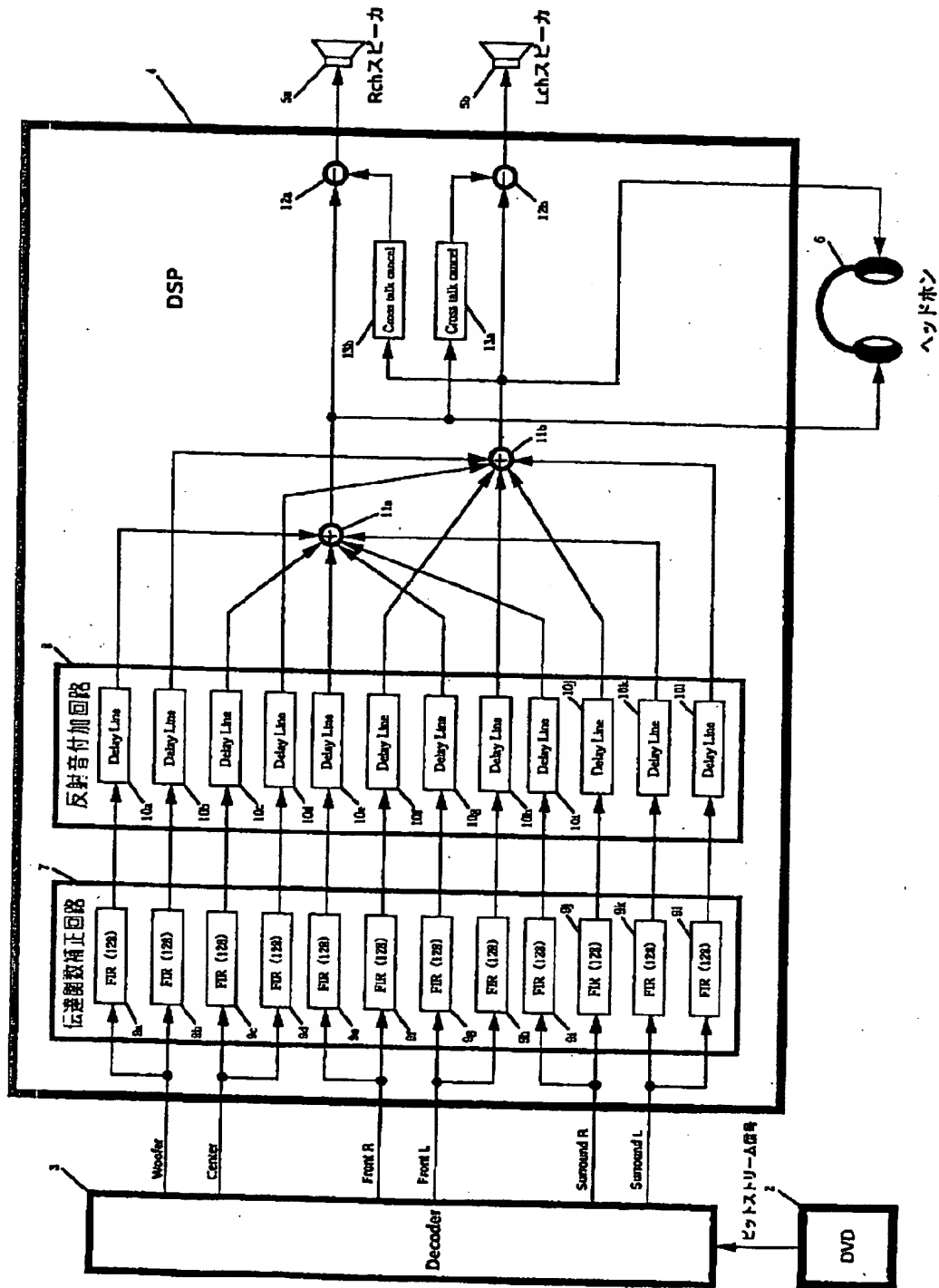
【図32】



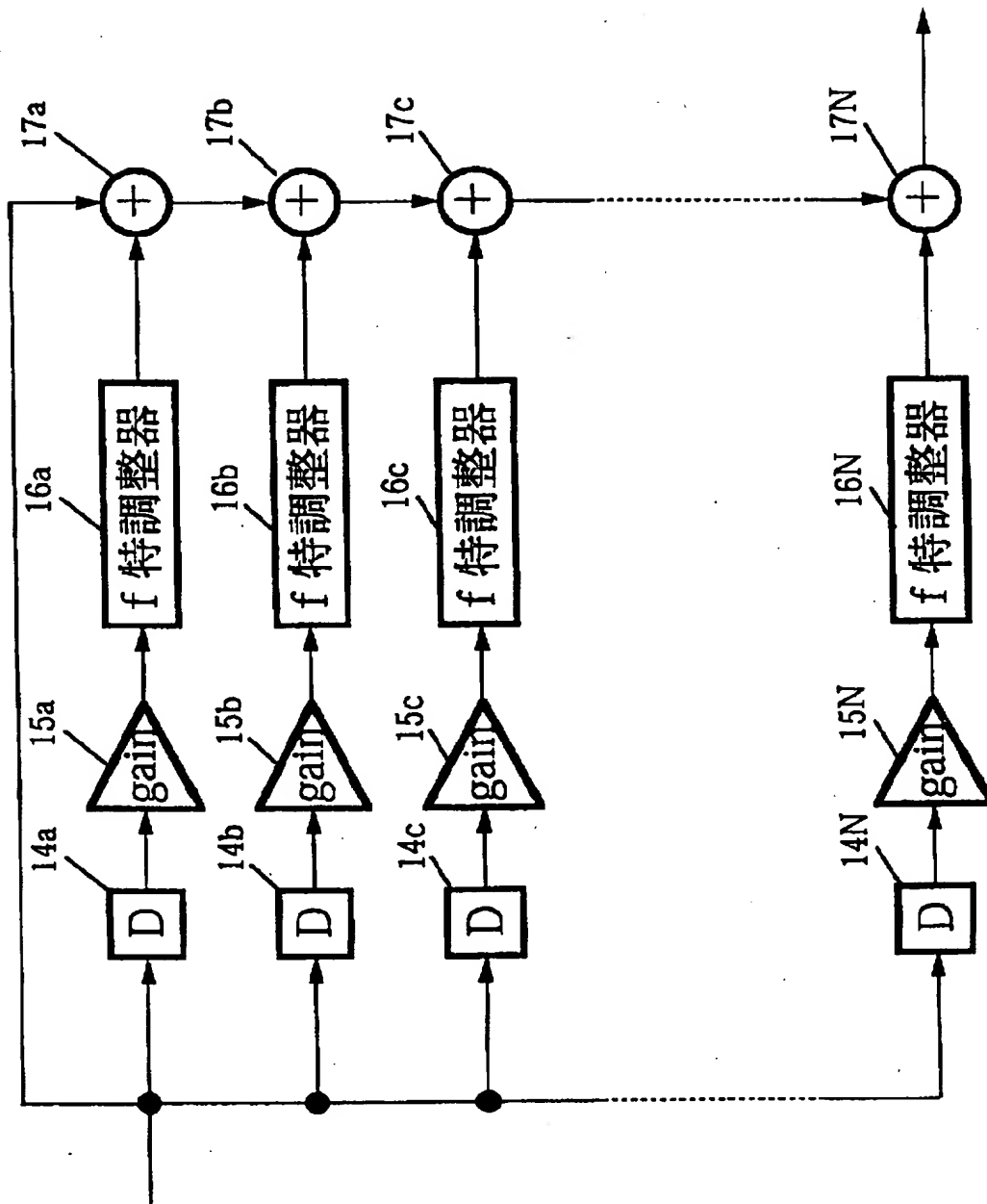
【図33】



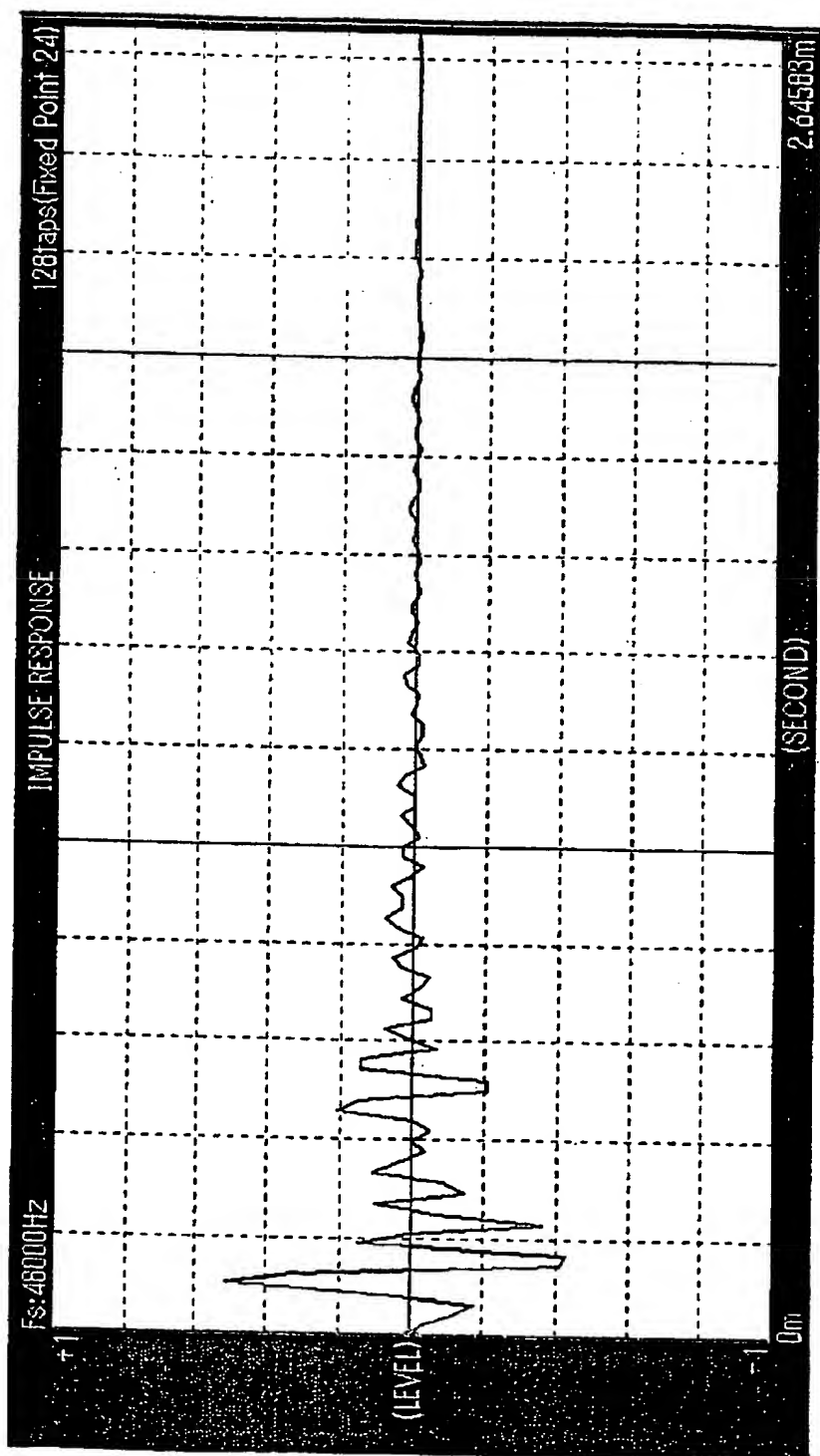
【図 34】



【図 35】



【図36】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 入力信号の音声コーディング方式やサンプリング周波数あるいはチャンネル数に関わらず信号処理の総演算量を略一定とすることが可能な信号処理装置を提供する。

【解決手段】 音源 2 の属性信号より入力属性判定手段 3 がオーディオ信号の音声コーディング方式やサンプリング周波数あるいはチャンネル数を示す入力属性を判定し、その判定結果に応じて、オーディオ信号を信号処理する入力信号処理手段の信号処理内容を切替える。例えば、最大の入力チャンネル数の演算量に、最大チャンネル数未満の演算量を合わせることで、演算精度を向上することができる、あるいは効果を向上することができる。

【選択図】 図 1

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社